



23-B-16

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio

CD



Palchetto

G.

Num.º d'ordine

29.

21115

23 b 16

NAZIONALE

B. Prov.

I

1829

NAPOLI

R. BIBLIOTECA

VITT. EM. I.

B. Nos.

I

1829

608.026

OBSERVATIONS
ET
EXPÉRIENCES
SUR
L'ARTILLERIE.



A ALETHOPOLIS,

Chez ISAAC NEUMANN, Imprimeur-Libraire.



OBSERVATIONS

ET

EXPÉRIENCES
SUR LA THÉORIE
ET LA PRATIQUE

DE L'ARTILLERIE,

*Par M. le Chevalier d'Arcy, Maréchal-
des-Camps & Armées du Roi,
Membre de l'Académie Royale des
Sciences de Paris; auxquelles on
a joint les Réponses qu'a faites
M. de Saint-Auban, Maréchal-
de-Camp, & Inspecteur Général
de l'Artillerie: ces Ouvrages ont
été publiés dans les Mercures de
France, des mois de Décembre
1751, mois d'Avril, de Juin &
d'Octobre 1752.*

*L'Éditeur de cette Collection
croit faire plaisir au Public , &
plus particulièrement à Messieurs les
Officiers de l' Artillerie, de rassembler
sous un même point de vue les
différentes opinions de Messieurs de
Saint-Auban & Chevalier d'Arcy ,
sur les effets de la poudre dans les
Armes à feu de toute espece.*





AVANT-PROPOS.

LES Observations sur les premiers écrits de M. le Chevalier d'Arcy, qui devoient servir de base à la Théorie & à la Pratique de l'Artillerie, n'ont dû paroître à ceux qui sont un peu versés dans cette matiere, qu'un amusement de M. de Saint-Auban. Son unique objet étoit de répondre à un Académicien qui avoit avancé des choses trop opposées à l'expérience & à la pratique, pour qu'il fût lui-même persuadé de leur certitude. Et en effet, peut-il y en avoir dans des faits qui ne peuvent se concilier, & qui, se détruisant mutuellement, jettent l'Auteur dans des contradictions presque continuelles? Cependant, la réponse qu'il a faite à ces observations, n'a point laissé de doutes sur son attachement sérieux aux sentimens combattus par M. de Saint-Auban; cette preuve est confirmée par l'étendue des détails & par l'explication de son système, aussi bien que des principes qu'il a suivis; il assure qu'il ne donne pour vrais, que des faits constatés par ses propres expériences & celles de M. le Roi, son Con-

frere : cette autorité, quoique d'un grand poids , n'a point arrêté M. de Saint-Auban; il a hazardé de réfuter l'opinion de ces Académiciens, en opposant expérience à expérience. Il est beaucoup moins utile de répondre par le silence dans ces sortes de disputes , que de se défendre par de bonnes raisons, qui servent toujours à donner des nouvelles lumières , & à porter les Sciences & les Arts à un plus haut degré de perfection. Des recherches sur ces matieres, appuyées des loix d'une bonne physique, auxquelles elles sont intimément liées, & soutenues par l'expérience, peuvent occasionner des découvertes très-avantageuses. Quel tems plus favorable que celui d'un Ministère éclairé, & du loisir que nous donne la Paix? Ce n'est que pendant son regne que l'on peut acquérir des nouvelles connoissances, pour faire ensuite la guerre avec plus de supériorité.

On voit, avec une joie sensible, l'émulation si nécessaire au progrès de tous les Arts s'accroître dans le Militaire. On est aujourd'hui parfaitement convaincu du besoin indispensable d'une étude sérieuse pour faire la guerre avec succès. Les plus grands Capitaines, anciens & mo-

dernes, ne sont parvenus à une haute réputation, que par une application suivie, & des réflexions continuelles sur les plus excellens principes de l'Art militaire.

Que ne doit-on pas attendre des Ecoles si judicieusement établies, où les jeunes Ingénieurs s'instruisent des parties de la guerre, dont leur Corps en général a fait un si brillant usage pendant les dernières campagnes?

Une valeur aveugle, qui n'est point réglée par la science ni éclairée par l'instruction, est souvent plus dangereuse qu'utile; tel, par exemple, se seroit rendu recommandable par la défense d'une place, qui flétrit sa réputation pour avoir prêté l'oreille à des conseils pernicioeux de se rendre, faute d'avoir connu ce qu'il est en état de faire pour le service de son Maître & pour sa propre gloire, en tirant parti de la fortification qu'il avoit à défendre.

Les fautes des Généraux, passent à la postérité encore plus sûrement que leurs belles actions, par l'envie & la malignité des hommes, toujours plus enclins au blâme qu'à la louange. Leur réputation influe beaucoup sur nos préventions

envers leurs descendans ; il est donc dans l'ordre que cette réputation décide les Souverains avec plus de préférence dans la distribution des graces & des honneurs ; mais avec cette importante condition qu'ils n'aient point dégénéré de la capacité de leurs ancêtres. L'ancienneté ou l'illustration de leur nom & de leur naissance , ne doit jamais être un titre suffisant pour leur donner le Commandement , si la science & le mérite personnel n'égalent les avantages de leur origine. L'Histoire Militaire n'est remplie que des suites funestes de ces sortes de préférences ; combien de batailles perdues ? Combien de milliers de braves sujets ont été sacrifiés à l'incapacité & à l'ambition mal entendue de leurs Généraux ?

Pour acquérir un grand nom , ce n'est point assez de marcher par des chemins battus , & de se renfermer dans les routes étroites de ses prédécesseurs. Un Officier restera toujours dans un état de médiocrité , s'il ne s'élève au-dessus des connoissances ordinaires , & s'il ne travaille continuellement à découvrir des nouveaux moyens pour illustrer ses talens & porter son Art à une plus haute perfection. L'estime & la considération si nécessaire

dans tous les états , l'est infiniment plus parmi les Militaires. Que ne peut un Chef d'une grande réputation (dit le Chevalier Folard) à qui les lumieres supérieures & les belles actions auront mérité la confiance d'une Nation aussi belliqueuse & aussi avide de gloire que la nôtre. Quel courage n'inspire point aux troupes une pareille confiance ? Elle supplée toujours au nombre. La guerre est un métier de ruse & de finesse , où le plus habile a toujours l'avantage.

Les vues de M. de Saint-Auban seroient parfaitement remplies , si ce petit recueil de combats littéraires pouvoit engager ceux dont les connoissances sont supérieures aux siennes , à approfondir & à augmenter nos découvertes sur les effets de la poudre , qui sont encore très-peu connus , & susceptibles d'une infinité d'observations qui pourroient être d'une grande utilité dans l'Artillerie , dont ses effets sont la base & le premier agent. M. de Saint-Auban , dans sa dispute avec M. le Chevalier d'Arcy , est bien éloigné de rien ajouter aux lumieres des gens du métier , il les prie seulement , comme il l'a déjà dit dans un de ses Mémoires , de considérer que ce ne sont point les sentimens

d'un Officier d'Artillerie qu'il réfute , mais ceux d'un Académicien très-sçavant , & qui a mis beaucoup d'esprit dans ses écrits : Le sujet qu'il a traité exige plus de pratique qu'il n'en sçauroit avoir , pour ne le point faire illusion sur les apparences d'une theorie spéculative.

Dans tous les Arts , ce qui réussit parfaitement dans le petit & sur le papier , n'a pas toujours le même succès en grand & dans l'exécution ; souvent l'Auteur se laisse entraîner par le charme du merveilleux , en abandonnant le vraisemblable ; c'est le sentiment d'un habile Ecrivain moderne (a) , & confrere de M. le Chevalier d'Arcy. On ne sçauroit donc être trop circonspect , dans les jugemens que l'on porte sur des faits dont la nouveauté & le brillant nous séduisent agréablement , & presque infailliblement sans d'extrêmes précautions.

(a) M. de Buffon.





OBSERVATIONS

ET

EXPÉRIENCES

SUR

L'ARTILLERIE.



ASSEMBLÉE PUBLIQUE

De l'Académie des Sciences,

Samedi 13 Novembre 1751.

MONSIEUR de Fouchi, Secrétaire perpétuel de l'Académie, ouvrit la Séance par l'éloge de M. Daguesseau, Chancelier de France. Il le représenta, avec raison, comme un Magistrat également sçavant, vertueux & appliqué. Cet éloge fut trouvé sage & hardi.

M. le Chevalier d'Arcy, lut ensuite un Mémoire fort curieux dont nous allons rendre compte.



*EXTRAIT du Mémoire sur la Théorie de
l'Artillerie, ou sur les effets de la Poudre, &
les conséquences qui en résultent par rapport
aux armes à feu en général.*

MONSIEUR le Chevalier d'Arcy, rend compte dans ce Mémoire, des épreuves qu'il a faites depuis près de neuf mois, avec M. le Roi, son confrere, pour décider plusieurs questions importantes à la Théorie de l'Artillerie.

Selon M. le Chevalier d'Arcy, cet Art peut se diviser en deux parties, l'une qui a pour objet la Théorie, ou les recherches qui peuvent établir les principes Physiques, d'où résulteroient théoriquement les meilleurs bouches à feu ; l'autre plus vaste & plus importante, qui embrasse, non-seulement ce qui concerne la maniere d'employer ces armes à la guerre, d'établir des batteries, &c. mais encore toutes les connoissances que l'expérience donne sur les dimensions des pieces par rapport à leur service, la facilité de leur transport, &c.

Il suit de-là, selon cet Académicien, que la plus grande perfection de l'Art, résulte de la juste combinaison des deux parties ; mais comme il le remarque, elles exigent toutes deux des connoissances si variées & si étendues, qu'il est fort difficile, pour ne pas dire impossible, qu'un seul homme puisse les réunir. Aussi voyons-nous, dit-il, que la plûpart des grands hommes que nous avons eu dans l'Artillerie, ont tourné

presque toutes leurs vues du côté de la plus importante ; & que l'autre , la Théorie de l'Art , n'a pas été cultivée avec le même soin ; ce qui a dû retarder les progrès de l'Art en général.

Il confirme ceci par cette remarque , que l'on ne trouve dans les meilleurs traités sur l'Artillerie, aucuns principes bien établis. Ce n'est pas , dit-il, que l'on n'ait fait beaucoup de tentatives, mais on en a retiré peu de fruit, par plusieurs raisons, & particulièrement, parce que la maniere de juger la grandeur des effets par celle des portées des boulets , est une méthode fort imparfaite & sujette à causer beaucoup d'erreurs. Il ajoute qu'en conséquence de ces erreurs , les résultats des différentes épreuves sont si irréguliers, que plusieurs Officiers d'Artillerie, les plus expérimentés, ont avancé, que les effets de la poudre étoient si variables, qu'il étoit bien difficile ; pour ne pas dire impossible, d'en rien conclure de certain ; mais, cependant il ose se flatter de faire voir bientôt, que, lorsqu'on prend des précautions requises, & que l'on emploie des méthodes moins imparfaites que celles des portées, on peut parvenir à des résultats assez constants pour en déduire des principes sûrs. Enfin, quoique la matiere emporte de grandes difficultés, elles ne sont peut-être pas insurmontables ; qu'au moins est-il important de fixer sur quel degré d'incertitude il faut compter ; & que, quoiqu'il y ait en Physique comme en Métaphysique, mille choses que nous ignore-

rons toujours , dans celle-ci par la foiblesse de notre esprit ; dans l'autre , par la même cause jointe à l'imperfection de nos organes & au défaut de moyens , il ne faut pas pour cela renoncer aux recherches & aux observations , qui peuvent nous aider à reconnoître & fixer l'étendue de nos connoissances.

Après cette introduction , on conçoit facilement quel est le but que M. le Chevalier d'Arcy se propose , & que son objet est de rechercher , au moyen des expériences , les principes qui doivent servir de base à l'Artillerie ; mais comme il est important de sçavoir quelles loix la poudre observe dans le tems de son inflammation , la connoissance de ces loix ne pouvant qu'être fort utile dans les recherches de cette nature ; avant d'entrer en matiere , il rapporte les expériences qu'il a faites à ce sujet.

Il paroît par ces expériences , que de deux traînées de poudre de même longueur , mais de différentes grosseurs ; celle qui est la plus grosse s'enflamme le plus vite , & que le feu parcourt deux traînées , l'une d'une surface double de l'autre , dans des tems qui sont respectivement comme 5 à 7. Ces expériences ont été faites sur des traînées de 576 pieds & de 384 pieds ; l'une , de huit lignes de large sur quatre lignes de hauteur ; l'autre , de quatre lignes de large seulement & de la même hauteur , fermées par des sablières que l'on mettoit au bout de l'une de l'autre , & qui avoient des rainures de mêmes dimensions que ces

traînées, que l'on remplissoit de poudre bien exactement.

Le resultat de ces expériences, comme le remarque M. d'Arcy, est très-différent de ce que l'on trouve dans la plupart des traités de l'Artillerie, où l'on établit que les tems des inflammations de différens globes de poudre, sont comme leurs rayons : d'où il suivroit que des traînées d'égale longueur, de quelques dimensions qu'elles fussent, s'enflammeroient dans le même tems. Mais il paroît, dit-il, que l'on n'est parti, pour établir cette loi, que de cette seule considération, que l'inflammation de la poudre se fait uniformément, & qu'ainsi il n'est pas étonnant qu'on se soit trompé. Il fait voir ensuite par ses expériences, que l'inflammation de la poudre, lorsqu'elle est renfermée, est beaucoup plus prompte, que lorsqu'elle est exposée à l'air libre. Il ajoute que l'on seroit porté à croire, d'après ce fait, que l'inflammation de la poudre, dans les armes à feu, doit être si prompte, qu'on peut la regarder comme instantanée ; que, cependant sa durée, quoique fort courte, est assez longue pour produire des effets sensibles : ce qu'il prouve par une expérience décisive & incontestable ; qu'à la vérité M^{rs} de la Société Royale de Londres, avoient prouvé la même chose ; mais comme ce n'étoit qu'indirectement, il crut que la matiere étoit assez importante pour s'en assurer d'une manière plus convaincante. Il passe ensuite à deux objets d'une utilité plus immédiate pour l'Artillerie ; & remarquant que tout le but théori-

que de cet Art, ne consiste qu'à communiquer à un boulet la plus grande vitesse possible ; il ajoute que les questions suivantes lui paroissent mériter d'être examinées les premières ; sçavoir, 1^o. Quelle est la charge la plus avantageuse pour un canon d'une longueur donnée ? 2^o. Quel est le canon le plus avantageux pour une charge donnée ? Et enfin, quel est le point d'une charge où l'on doit porter le feu pour que l'inflammation soit la plus prompte ? Il remarque qu'à la vérité, le grand *Bernoulli* & M. *Robbins*, ont entrepris de déterminer les deux premières questions ; celui-ci, dans son traité des nouveaux principes d'Artillerie, établit, (en partant de cette hypothèse, que la force de la poudre n'est causée que par un fluide qui se développe dans l'explosion), que la longueur de la charge la plus avantageuse pour un canon donné, doit être à la longueur de celui-ci comme 1 est à 2718. Celui-là, en partant de la même hypothèse, trouve que la longueur d'un canon pour une charge donnée, est celle où le fluide, produit par l'explosion de la poudre, seroit assez dilaté pour se trouver en équilibre avec l'air extérieur. Quoique ces deux déterminations soient établies sur une saine Théorie, comme le but de M. le Chevalier d'Arcy, est de n'admettre pour vérité que celles qui sont constatées par les faits ; il rapporte les expériences qu'il a faites à ce sujet, & comme il étoit important d'employer une méthode plus exacte que celle des portées, il donne en même tems la description de celle dont il s'est servi, qui

DISCORSO PRELIMINARE.

Cagioni distruggitrici de' nostri boschi.



I Boschi sono generalmente diminuiti nell' Europa: una guerra lunga ed ostinata che avvolse nelle sue vicende, gli uni dopo gli altri, gli stati tutti di questa parte del globo, le marce e i passaggi di numerose armate, gli assedj di molte piazze, le frequenti riparazioni dei ponti, i trasporti delle munizioni da guerra e da bocca, ed altri bisogni consimili, dovettero naturalmente apportare alle foreste un detrimento notabile. Ma la distruzione dei nostri boschi, oltre le cagioni generali, ne conosce altre che sono sue proprie, e che non furono meno funeste di quelle.

Una tra queste consiste nell' essere stata, per lo passato, questa specie di proprietà un po troppo spiata dal Governo, ed esposta a tutte quelle formalità e ricerche, che l' avvilirono tanto. I divieti, i bandi, gli editti emanati di tempo in tempo da Carlo quinto sino a noi, e regi-

strati nelle nostre prammatiche, col proibire il taglio di alcune specie di alberi, e permetterne qualche altro, chiamarono addosso ai possidenti una persecuzione molesta, che finì di rendere odioso, e ristucchevole un bene, l'uso del quale era tanto apertamente minacciato dalle leggi. Queste lungi di provvedere colle pene alla conservazione dei boschi, prestarono anzi la mano al loro devastamento.

L'altra cagione si manifestò, quando volendo, anni sono, alcuni dei nostri Finanzieri promuovere nel regno la coltura delle biade, non trovarono mezzo più conducevole che dilatarne i confini a spese delle selve. E, come se la Natura non avesse assegnato ai campi ed alle foreste limiti sacri ed inviolabili, credettero usurpato ai primi lo spazio occupato dalle seconde, e conchiusero non potere la fortuna di quelli prosperare, se non si restituivà ad essi il mal tolto possesso. Questo pregiudizio invase tanto l'animo di quei valentuomin', che non contenti di favorire apertamente i tagli disordinati dei boschi, ne protessero anche l'estermidio, disordine, che cominciando dai loro tempi, ebbe il suo compimento nell'epoca del passato caos.

L'altra cagione fu senza dubbio l'abuso che commisero di tempo in tempo

alcuni incaricati di marina e di artiglieria, i quali spiccati da Napoli per marcire o tagliare gli alberi servibili ad uso di quegli arsenali, non mancarono di strapazzare i proprietarj dei boschi, metterli qualche volta a contribuzione, o fare, sotto pretesto del servizio reale, altre loro private specolazioni.

Assai più distruttore di questo fu l'ordine vizioso dei permessi. Quando un proprietario di bosco divisava fare un taglio di legname, per provvedere ai suoi bisogni o pagare i suoi debiti, bisognava presentare un ricorso al Sovrano, che dalla Segreteria si rimetteva alla Regia Camera, la quale commettendo l'informazione al fiscale della provincia, questi spiccava sulla faccia del luogo un sulbalterno a spese del ricorrente. Ciò non bastava. Restava a carico del ricorrente di fare approvare dal fiscale la relazione dello scrivano, e di spingerla dall'Udienza in Napoli; bisognava ancora mantenere in Napoli un avvocato, che sollecitasse la Camera a farne relazione al Sovrano, ed assistesse al Ministro per farla proporre.

Un giro di operazioni sì lungo, sì intricato, e dispendioso gittando i proprietarj nella disperazione, gli indusse ad usare i mezzi più facili e pronti, dritti, o torti che fossero, per disfarsi di una proprietà divenuta loro abominevole.

Veggendo allora il Governo che questa via nulla conduceva al mantenimento dei boschi, pensò di formare una giunta composta di alcuni valentuomini, il cui scopo dovea essere quello di presentare un corpo d'istruzioni, che tendesse a conservare i boschi esistenti, ed a rimettere gli abbattuti (a). Non mancai allora, come l'ultimo membro di essa, di comunicare quei lumi, che i miei viaggi del Nord, e le mie corse forestali nel Regno, potevano suggerirmi in questa occasione, come fece anche l'illustre General Parisi. L'affare tuttavia restò sospeso, e la scena continuò come prima.

Nell'anno 1806 la sezione dell'Interno fu anch'essa occupata ad esaminare un progetto di legge fatto per la conservazione dei boschi. Inerendo questo progetto alle antiche leggi del regno, e specialmente al bando del 1759., pretendeva conseguire lo stesso fine per mezzo di quell'istessi divieti che furono sempre la peste dei boschi. Si proibiva in esso (Tit. 1. e 2.) il taglio delle querce, dell'

(a) Questa giunta era formata dal Cavalier Codronki, dal Generale Parisi, dall'ex principe Dentice, dal Sig. Antonio Lanzetta, e dall'Autore di questa opera.

elci, dei pini; ma si prometteva il permesso reale di diradare o sfollare questi alberi a maggiori o minori distanze, secondochè si trovassero più o meno vantaggiose all'uso della Marina mercantile e di guerra, o dell'agricoltura; ovvero si prometteva la licenza di convertire il suolo boscoso in arabile o in pascolo; ove i boschi si trovassero fuor di mano; da non potere servire agli usi indicati, ed ove per la copia di essi boschi, mancava la terra all'agricoltura ed ai pascoli.

Si soggiungeva poi nel Tit. 4. che tutti gli alberi forestali saranno impiegati per travi, tavolame, bottame, legna da fuoco, carbone, e per ogni altro uso delle popolazioni a vantaggio dei proprietari; senza che possano costoro devastarli, per fargli servire ad uso di coltura senza il reale permesso; e questo non sarà accordato, se non vi sia positivo bisogno per la coltivazione dei grani, e consti evidentemente e senza equivoci, che si abbondino eccessivamente di boschi e di pascoli.

Nel Tit. 5. art. 44. dello stesso progetto si proponeva la regola di ottenersi i permessi nel modo seguente: Quel proprietario di boschi, che voglia sfollarli o tagliarli, in tutto o in parte, si diriggerà con sua supplica al Ministro dell'Inter-

no: in essa diviserà la provincia ed il paese ove il bosco esiste, se il medesimo sia in luogo piano o montuoso, se vicino ai fiumi, a strade reali, o al mare, e specificherà la natura, e la specie degli alberi che lo compongono; esporrà inoltre, senza equivoci, se cerca sfollare o tagliare; se lo sfollamento o il taglio abbia per oggetto una semplice vendita di legname, e quindi la conservazione e perpetuazione del bosco, o il totale abbattimento di esso, per ridurre il terreno a coltura; nè si mancherà di dire l'estensione, individuando la specie, e a un di presso il numero degli alberi che si vogliono tagliare. Se si esporranno fatti non veri, sarà negata la licenza.

Negli art. 45. e 46. vi si aggiunsero ancora le seguenti parole: Una siffatta supplica sarà dal Ministro dell' Interno rimessa al Presidente del Consiglio. Egli la passerà per informo e parere all' Intendente della Provincia. Costui ne domanderà informo al sottointendente del ripartimento, e qualora lo crederà necessario per l'importanza dell'affare, andrà di persona ad assicurarsi della verità. Il sottointendente poi del ripartimento prenderà sull'esposto un dettagliato informo, sentendo sempre la deputazione locale ed il fiscale di essa per iscritto, e ne formerà poi la sua dettagliata relazione all'

7

Intendente. Costui, che aver dee su di se la responsabilità dei fatti, farà la sua relazione, ed applicando in essa i diversi articoli della presente legislazione ai fatti medesimi, darà il suo giudizio sulla domanda espressa nella supplica, e rimetterà una ragionata relazione al Presidente del Consiglio in Napoli, unitamente co' pareri del sottointendente del ripartimento e della deputazione locale.

La suddivisata relazione, con tutte le altre carte che vi hanno rapporto, si esaminerà dal Consiglio in Napoli, a norma del presente regolamento, e ne formerà a voi relazione per mezzo del Ministro dell'Interno, per attendere le nostre sovrane determinazioni.

Questo progetto richiamando a se tutto il frate delle antiche leggi del Regno, avrebbe, se fosse stato approvato, immancabilmente apportato l'ultimo colpo alle foreste, e fatto sparire dalla faccia del Regno ogni albero da bosco. Perciocchè facendo tutti questi statuti e piani di leggi apertamente a calci colla natura delle cose, doveano necessariamente produrre gli effetti che produssero. Conciosiachè gravata la proprietà da una servitù intollerabile, divenuta scabrosa e difficile la via dei permessi, il conseguimento dei tagli dispendiosissimo, i possidenti pensarono di tramutare, in altra meno

osservata, quella proprietà che formava l'oggetto di tanta persecuzione.

Metodo praticato per gli sboscamenti.

Credendo essi che la sola via di liberarsi da tante angustie fosse quella di convertire il suolo boscoso in arabile, presero avidamente questo partito, sboscarono le foreste ad uso di biade, tenendo per se parte dello sboscato, dandone parte a censo ai loro contadini. Il mezzo generalmente praticato per questa operazione fu la *cesinazione*, la quale facendo ben presto seccare gli alberi, gli rende atti alla futura combustione (a). Subitochè arriva il tempo opportuno, si pone fuoco alla parte *cesinata*, che bruciando e riducendosi in cenere, va ad ingrassare il sottoposto terreno. Dopo l'incendio si svellono le radici residue, il terreno si prepara colla zappa e coll'aratro, indi si semina a formento o altro secondo le regole usate. Che ne avviene da ciò? La

(a) Questa operazione consiste a fare una incisione intorno intorno del tronco dell'albero, di sortechè la corteccia superiore resti separata dall'inferiore. Di questa maniera perdendo l'albero la circolazione dei sughi va presto a morire.

ricolta del primo anno è lussureggiante; quella del secondo, meno; la terza paga appena la semenza; nel quarto e quinto anno si abbandona finalmente lo spazio una volta sboscato, e due o tre volte seminato. Di questa maniera divenne calva e nuda la maggior parte delle nostre montagne, la quale non avendo più che opporre all'impeto dei venti e delle piogge, soggiacque a tutte quelle sciagure che noi con dolore osserviamo tutto giorno.

Effetti dei seguiti sboscamenti.

Gravitando le nubi, secondo le regole generali, sulle montagne, e trovandole calve, le loro scariche divennero più frequenti, e vi cagionarono danni funesti ed irreparabili: queste acque strascinarono giù quel poco di terra vegetabile prodotta dall'incendio, la quale andò a fertilizzare le sottoposte campagne; quindi dilavarono le terre mobili e friabili, perciocchè essendo le cime delle nostre montagne ordinariamente coperte di sabbia proveniente dai graniti fatiscanti, come sono gli appennini di Calabria, o di creta e di argilla scomposta proveniente dai petrificati marini, dalle marne calcari ed argillose, di cui abbondano gli Abruz-

zi (a), poterono queste crete e sabbie, disciolte e trasportate giù dalle acque, isterilire quelle stesse pianure che aveano fertilizzate poco prima. Le acque stesse insinuandosi successivamente tra i meati delle rocce, rodendo e togliendo via quella poca terra che serviva ad essi di glutine o vincolo di coesione, perdendo i macigni a poco a poco il loro punto di appoggio, scantonati finalmente dall'urto dei venti e delle acque, andarono, rotolando, ad apportare la desolazione e il terrore nelle contrade basse ruinando ponti, strade e piani. Non trovando in seguito queste acque resistenza alcuna dalla parte delle montagne, cadendo a dirotto, nè potendo essere contenute tra gli alvei degli antichi ruscelli o fiumi, inondarono le valli. Di più lambendo le acque dei fiumi le falde delle montagne, urtandole costantemente, e trovandole meno sode e ferme di prima pei seguiti divellimenti degli alberi, vi produssero precipizj e smottamenti, che servirono anch'essi a sturbare l'antico e naturale corso dei fiumi. Oltracciò le piogge divenute interamente libere sulle cime delle montagne; operando con maggiore efficacia là

(a) Vedete il mio Manuale geologico agli articoli granito e creta.

ove la terra era più cedevole, si aprirono a traverso dei gioghi delle montagne novelli passaggi, che dettero luogo a nuovi torrenti, a novelle alluvioni, e le campagne più fertili e forse le più frugifere, che stavano prima sicure sotto la protezione dei boschi, divennero in parte preda delle inondazioni, in parte minacciate di essere ben presto sommerse ed allagate da altre *reclute* acquose,

Di più la polvere fina ed impalpabile che si trova sulle cime, o lungo le curvature delle montagne, prodotta, come accennava sopra, dalla scomposizione dei graniti e delle pietre calcari, vi cagionò effetti di un'altra natura; perciocchè trasportata questa polvere in tempo di state dai venti, sparsa qua e là su i vigneti, uliveti, e biade stesse, operò come caustico potente, apportando ad esse molte malattie, la cui origine finora ignoravamo, quantunque ne vedessimo gli effetti (a).

(a) Questa polvere detta Pilla dai Calabresi è di due specie, una sabbiosa, l'altra marnoso-calcare. Quando spirano i venti di levante o di greco levante, compariscono coperte di essa le coste lungo il mar Tirreno di Calabria; quando poi soffiano i venti del nord, di pon-

Lo sboscamento delle montagne ha pure alterato in certa maniera la costituzione del clima: le inondazioni frequenti prodotte dall'abbattimento degli alberi, producendo qua e là dei pantani e de' laghi stagnanti, non mancarono di avvelenare l'atmosfera, versando in essa una copia di aria infiammabile e di altre mofete, prodotte dalla putrescenza delle foglie e degli insetti nelle acque morte. Ecco che la cagione medesima che si credeva contribuire tanto all'estensione dei seminati, servì piuttosto a rovinarli e restringerne i limiti. La Natura non si violenta mai impunemente, ed essa sa vendicarsi con usura di un affronto fatto alle sue cure provvide e benefiche.

Utilità dei boschi.

Se i nostri legislatori avessero considerato i boschi sotto il vero punto di veduta, avrebbero conosciuto molte verità, che risultano dalla necessità ed utilità dei medesimi, e dato ad esse tutta l'importanza che meritano. Il legno, è così necessario all'uomo, come il formento e l'

nente o libeccio, si vede disseminata nelle marine di Roccella, di Stilo, Gerace, e lungo le coste del Jonio.

olio, ed una società ben regolata non saprebbe sussistere un momento senza selve. Sono esse le selve, che somministrano la materia del fuoco, i legni di costruzione sì campestre, che marittima, e prestano l'alimento a tutte le arti, giacchè non ve n'è alcuna tra esse, che non abbia bisogno di una dose maggiore o minore di combustibile. Oltracciò dando le piante silvestri la pece, la manna, la trementina, diverse resine, cortecce, balsami e lagrime, servono di fondamento a diverse manifatture, e recano alla medicina non poco ajuto. Queste piante stesse somministrano all'uomo buona parte del suo alimento, ed agli animali una varietà prodigiosa di ghiande e di semi, nè le nostre mandre viaggiatrici troverebbero in tempo di state pascolo alcuno se non vi fossero le selve.

Gli alberi inoltre sono alle montagne ciocchè sono le catene di ferro alle mura glie: allacciando essi colle radici i banchi sassosi, mantenendo il terreno unito, i macigni immobili, preservano la roccia dai dirupamenti e dalle lacerazioni. Di più sparpagliando co' rami e colle foglie l'acqua piovana in molte molecole, parte ne assorbiscono co' loro vasi, parte ne versano a stille al sottoposto terreno, e così allontanando le alluvioni, mettono i campi e i seminati a coverto di qualunque insulto.

L'altro beneficio più prezioso che recano gli alberi, è la riparazione continua della perdita dell'aria vitale prodotta dalla combustione e respirazione degli animali: le loro foglie, col favore della luce, ispirando molti gas, e convertendoli in proprio nutrimento, ne sprigionano l'ossigene come inutile, versandolo nell'atmosfera.

Di più sono gli alberi ancora un indice sicuro della popolazione, e pare che questa serbi un'intimo rapporto col numero degli alberi. Se una provincia qualunque o un regno (poste le cose eguali, e prescindendo da ogni altra cagione fisica o politica) scarseggia di alberi, è segno evidente che penuria egualmente di uomini e viceversa. La Persia, la Sicilia, la nostra Puglia &c. non hanno quel numero di alberi che dovrebbero e potrebbero avere, e la mancanza di essi indica appunto lo scarso numero dei loro abitanti. Al contrario le provincie di Terra di Lavoro e di Napoli contengono sovra un miglio quadrato di territorio il doppio e forse più di popolazione, che non ne contenga ogni altra provincia del Regno nello stesso spazio. Presentano quelle ai nostri sguardi riuniti insieme nelle campagne il bosco, la vigna, e l'campo, e l'industrie colono tira profitto da tutti questi cespiti.

- Il fuoco è un elemento necessario all'uomo in qualunque stato si trovi. Noi non abbiamo altra materia che il porga che il legno, non essendo tra noi gli altri combustibili in tanta copia da rimpiazzare quel difetto, e se vi fossero, non sarebbero essi atti a servire a tutti quegli usi ch' esige la società. Quindi è che le popolazioni che mancano di legna, quando non hanno mezzi validi da farlo venire da lontano, emigrano facilmente, rinculando sempre verso le foreste.

Poste tali verità, non si può negare, che l' oggetto delle foreste non tocchi il bene generale dello stato, e come tale non appartenga al Sovrano il dritto di far mettere in esecuzione quanto spetta al buon governo di esse. Ma questo dritto non va disgiunto da quello stesso ch' egli esercita a promuovere l'agricoltura, le arti, le manifatture, il commercio, e quanto concerne la felicità generale dello stato. Quando questi atti non solleticano l'interesse dei sudditi, non raddrizzano l'industria caduta, nè rimettono in via le cose traviate; quando non legano la fortuna dei particolari col pubblico bene; quando in somma questo ultimo non sia il risultato o la somma degli utili privati: allora queste disposizioni, siano quanto si vogliono rigorose le pene, non produrranno mai l'effetto desiderato.

VA 1 1517601

Quanto ciò sia vero il mostra ad evidenza l'evento infelice delle leggi fatte per la conservazione dei boschi. Cominciando dalla prima promulgata sotto Carlo quinto nell'anno 1536, e passando alla seconda emanata nel 1588, e poi alla terza data fuori nel 1614, e finalmente venendo al famoso bando dei 31 gennaio 1759, nulla altro sentiamo ripetere che proibizioni o minacce, trascurando sempre ciocchè importava maggiormente raccomandare. Ora domando, perchè non ebbero questi statuti l'esito felice che si attendeva il legislatore? appunto perchè contenevano un vizio che le fece abortire sul nascere, vizio che bisogna conoscere e divellere radicalmente.

Questo vizio consisteva, lo ripeto, nella degradazione di una proprietà, che non comparve più agli occhi de' suoi che di una sembianza abietta e sfigurata, ciocchè doveva naturalmente far eludere il fine della legge, e bravare le pene più rigorose. Se i nostri legislatori fossero stati più prudenti, o avessero seguito la via che batte la provvidenza, ch'è quella di adescare gli uomini al lavoro ed alla coltura collo stimolo de' bisogni e dei guadagni, avrebbero sicuramente ottenuto l'intento.

In fatti non possiamo meglio comprendere questa verità, e scernere la grettezza

dine

qui consiste à tirer contre une pendule ayant une palette en place de lentille.

Cette méthode avoit déjà été employée avec succès par son inventeur M. Robbins, ainsi qu'on le voit dans le traité dont nous avons déjà parlé. M. d'Arcy fait voir ensuite son avantage sur celle des portées; il montre que des erreurs dans celle-ci qui sont de $\frac{1}{11}$, ne sont dans celle qu'il a employée que de $\frac{4}{5000}$. Il seroit trop long de rapporter ici les expériences que M. d'Arcy cite; nous dirons seulement qu'il paroît évidemment par ses résultats, 1^o. que la charge la plus avantageuse d'un canon se trouve toujours entre le tiers & la moitié de sa longueur, en partant de la culasse, à-peu-près comme la théorie le détermine; 2^o. que pour qu'une piece de 24 fut de la longueur la plus avantageuse pour une charge donnée, il faudroit qu'elle eût 340 pieds de long, en supposant que sa charge fut à l'ordinaire de huit livres.

Quant à la troisieme question, M. d'Arcy n'ayant pu, par différens accidens, la décider entièrement, il rapporte seulement qu'un grand nombre d'expériences faites sur un canon de deux pieds de long & de quatre pouces de balle, ayant six différentes lumières, lui ont montré que celle de toutes qui avoit communiqué le plus de vitesse au boulet, étoit celle qui se trouvoit un peu au-delà du milieu de la charge, en partant de la culasse. Après l'examen de ces trois questions, il rapporte les expériences qu'il a faites, pour connoître quelle

part la résistance de l'air a dans la cause du recul d'un canon, tiré avec de la poudre sans boulet, plusieurs réflexions qu'il avoit eu l'occasion de faire, lui ayant donné lieu de croire que si la résistance de l'air entre pour beaucoup dans la cause de ce recul, elle n'est pas la seule cause, & que la masse de la poudre, quoique devenue fluide, doit y entrer aussi; l'action de ce fluide pouvant être comparée à celle d'un ressort pesant, qui, appuyé contre un corps par une extrémité, ne manqueroit pas en se débandant de le faire reculer, quoique l'autre extrémité soit libre, le centre de gravité d'un corps ne pouvant, comme on sçait, prendre de mouvement.

Ces expériences furent faites avec un baromètre à l'ordinaire, situé très-près de la bouche d'un canon, dont nous venons de parler; & malgré cette proximité, on ne remarqua pas après l'avoir tiré plusieurs fois, que cet instrument eût éprouvé la moindre agitation, ce qui paroîtroit prouver que la part que la résistance de l'air a dans le recul, n'est pas si considérable qu'on l'avoit imaginée; cette résistance ne pouvant se faire sans que, par la réaction, l'air lui-même n'éprouve une pression. Au reste, M. d'Arcy déclare qu'il est bien éloigné de décider une question qui comporte tant de difficultés, & qu'il n'en a parlé que parce qu'il a crû qu'il étoit à propos de faire faire attention aux Physiciens à cette cause du recul, qu'ils paroissent avoir négligé jusqu'ici.

Il paroît inutile de dire qu'on voit par-tout

te que dit M. d'Arcy, des précautions que l'on a prises dans ces expériences, qu'elles ont été faites avec le plus grand appareil & le plus grand soin, & que la poudre que l'on a employée étoit toujours la même, sçavoir, de la poudre de guerre. Après avoir répondu aux objections que l'on pourroit faire contre ces épreuves, à ce qu'elles n'ont pas été faites assez en grand, pour en tirer des conclusions certaines par rapport à l'Artillerie : il conclut par une récapitulation générale de ce que lui ont appris ces épreuves. 1°. Que la poudre prend un tems à s'enflammer ; que ce tems dans des traînées de même longueur, est d'autant plus court qu'elles sont plus grosses ; que l'inflammation de la poudre se fait bien plus promptement quand elle est renfermée, que quand elle est exposée à l'air libre, que malgré cela elle est toujours successive, puisque sa durée est assez longue pour produire des effets sensibles, que c'est une question qui mérite bien d'être éclaircie ; sçavoir, si la cause du recul dans les armes à feu, tirées sans boulet, vient de la résistance de l'air toute seule, ou de cette cause combinée avec celle de la masse de la poudre, devenue fluide ? Qu'il est important de déterminer le point d'une charge où l'on doit porter le feu, pour que l'inflammation soit la plus prompte ; que la charge la plus avantageuse d'un canon se trouve toujours entre le tiers & la moitié de sa longueur depuis la culasse. Enfin, que pour qu'un canon eût la longueur la plus

avantageuse pour communiquer au boulet la plus grande vitesse avec une charge donnée , il faudroit que cette longueur fût à celle de la charge , comme le volume que le fluide occupe après l'explosion , est au volume de la charge même. Après avoir dit deux mots des avantages que l'on sent bien que l'Infanterie doit retirer de la solution de ces deux dernieres questions , cet Académicien finit , en remarquant que des faits aussi bien établis & bien constatés sur l'Artillerie , donneroient de très-grands avantages pour juger des changemens que l'on se proposeroit de faire dans les armes à feu en général ; que son intention étoit de ne communiquer ceci au Public , que lorsqu'il auroit un plus grand nombre de faits bien établis & bien constatés ; que cependant plusieurs accidens dont il a parlé , ayant ralenti les progrès de ses expériences , il a cru qu'il étoit toujours à propos de donner ceci , quoique ce ne fût qu'une foible ébauche du travail qu'il s'est proposé , espérant par-là , d'engager des personnes qui , plus expérimentées que lui , sur-tout M^{rs} du Corps de l'Artillerie , pourront pousser les choses plus loin , & l'aider de leurs conseils dans cette entreprise.



OBSERVATIONS

Faites par M. de Saint-Auban, Lieutenant Général de l'Artillerie, sur le Mémoire de la Théorie de l'Artillerie, qui a été lu à l'Assemblée publique de l'Académie des Sciences, le 13 Novembre 1751, & dont l'Extrait a été inséré dans la seconde Partie du Mercure du mois de Décembre de la même année.

ON voit par les expériences qu'a faites M. le Chevalier d'Arcy, citées dans son Mémoire, que cet Académicien doit proposer des changemens dans les bouches à feu, qui les rendront d'un usage & d'un effet beaucoup plus utiles que celles dont on se sert à présent en France & ailleurs : selon lui, les anciens Officiers d'Artillerie n'ont rien donné sur cette matiere, dont il ait pu tirer quelques principes. Les Modernes recevront avec plaisir des instructions, dont les succès les mettront à portée de mieux servir l'État, par la maniere d'employer les armes à la guerre, soit en établissant des batteries, soit pour le transport de l'Artillerie qui deviendra plus facile, en changeant les dimensions des pieces qui sont aujourd'hui en usage; de sorte que par les principes qui vont nous être donnés, & par les expériences qu'a faites M. le Chevalier

d'Arcy, conséquences d'une Théorie bien réfléchie & bien raisonnée, n'admettant pour vérités que les faits que cet Académien a constatés par lui-même ; nous agirons avec beaucoup plus de certitude & de précision dans la pratique. Les effets de la poudre que l'on avoit cru jusqu'ici variables, ne pourront être que constans, en suivant exactement ce qui sera prescrit, & les progrès de l'Art en général ne seront plus retardés.

M. le Chevalier d'Arcy juge qu'il y a beaucoup d'erreurs dans les résultats des expériences faites sur la portée des boulets. On convient que la même piece chargée avec la même quantité de poudre, exactement pesée, donne à chaque coup quelque différence dans les portées, quelque attention & précision qu'on observe : plusieurs accidens que la pratique la plus exacte ne peut prévoir, en sont la cause. L'air entre pour beaucoup dans la différence des portées, elles sont plus longues le soir & le matin, & dans un tems bas & pluvieux qu'à l'ardeur du soleil vers le milieu du jour.

Elles ne sont point assez sensibles, lorsque les attentions sur la charge des pieces sont bien observées pour ne servir de règle au service de l'Artillerie, peut-être même avec moins d'incertitude que ne le suppose M. le Chevalier d'Arcy.

C'est d'après ces expériences faites, & répétées avec la plus grande attention, que l'on a jugé la charge de la piece de vingt-quatre, devoir être de huit à neuf livres de poudre.

Celles qu'il a faites sur la loi, que doit suivre l'inflammation de la poudre, peuvent différer de celles d'habiles Physiciens, qui n'ont donné les leurs que sur des à-peu-près, d'une manière conjecturale & non décisive.

Il ne sera pas contredit sur la vitesse & la promptitude des effets qu'il attribue à la poudre renfermée : l'usage commun des fusils & carabines pour les troupes, les boîtes tirées pour les réjouissances, les petards, les mines, &c. en sont des preuves à la portée de tout le monde.

Les objets qui paroissent le plus intéresser & mériter l'attention de cet Académicien, sont en premier lieu la longueur des pièces qu'il veut proportionner à la quantité de poudre, dont elles doivent être chargées pour faire le plus grand effet.

2^o. Le point de la charge, où doit être porté le feu, pour que l'inflammation soit la plus prompte, il conclut d'après toutes les recherches les plus exactes qu'il a pu faire; & ses propres expériences répétées pendant neuf mois avec M. le Roi, son Confrère, que la charge la plus avantageuse du canon, se trouve toujours entre le tiers & la moitié de sa longueur, en partant de la culasse.

Il décide aussi qu'une pièce de vingt-quatre seroit de la longueur la plus avantageuse, si elle avoit trois cents quarante pieds, étant chargée à huit livres de poudre : ce sont ses propres termes.

Cette charge n'est pas, selon lui, la plus

convenable, c'est au moins celle de trente-deux livres, poids de la poudre contenue dans le tiers de la longueur de l'ame; en comptant de la culasse, qui est de trois pieds deux pouces, & qui sert de hauteur au cylindre de poudre, qui a pour diametre de sa base, celui du calibre de l'ame de la piece de 24, qui est de cinq pouces sept lignes.

M. le Chevalier d'Arcy, ne prononce pas décisivement sur la charge au tiers, ou à la moitié de la longueur de la piece, il l'annonce comme ne pouvant être au-dessous du tiers, & ne devant pas excéder la moitié, dont la charge feroit de quarante cinq livres onze onces, poids du cylindre de poudre contenue dans quatre pieds neuf pouces, en partant de la culasse, moitié la longueur de l'ame d'une piece de vingt-quatre.

La longueur de ces pieces chargées à huit livres de poudre, étant déterminée, selon l'Auteur, à trois cents quarante pieds, on demandera à M. le Chevalier d'Arcy, quelle sera celle qu'il faudra ajouter, en chargeant les pieces convenablement, depuis trente-deux livres jusqu'à quarante six, qui sont les deux termes du tiers & de la moitié de la longueur des pieces, sur lesquelles on doit se régler selon lui.

La piece de vingt-quatre n'ayant que neuf pieds six pouces, pour la longueur de son ame, & devant avoir pour la proportion la plus avantageuse, suivant l'Auteur, trois cents quarante pieds, étant chargée à huit livres de pou-

dre ; on lui demande quelle sera la diminution de la charge la plus convenable à sa longueur existante de neuf pieds six pouces ?

M. le Chevalier d'Arcy , en proposant d'augmenter la longueur des pieces , donnera sans doute les moyens pour les faire résister aux effets de la poudre sans en augmenter le métal , ce qui les rendroit d'un trop grand poids , & d'un service plus embarrassant ; il applanira sans doute les difficultés , & le danger qu'éprouveroit ceux qui les exécuteroient , soit en les conduisant dans les tranchées selon l'usage , soit dans les batteries , pour les recharger , lorsqu'elles sont sorties de leurs embrasures. On voit aisément que des pieces d'une longueur beaucoup plus considérable , demanderoient des batteries plus spacieuses ; des plus grands épaulements & des crochets plus répétés que l'on n'a coutume de faire.

On ne peut s'empêcher de convenir que plus longue sera l'ame d'une piece , plus il s'y enflammera de poudre ; & si l'on arrive au point que toute la poudre soit enflammée , lorsque le boulet est à l'extrémité de la bouche , il aura reçu alors la plus grande impulsion.

Des expériences sans nombre & l'usage journalier , nous font voir que les portées d'une piece de vingt-quatre , chargée au-dessus de huit à neuf livres de poudre , ne sont pas plus étendues , & que celles d'une charge au-dessous , sont plus courtes , proportionément à la diminution de la charge ; au lieu que M. le Chevalier d'Arcy , juge qu'il faut les charger au tiers ou

à la moitié de la longueur de la piece , c'est-à-dire , depuis trente-deux jusqu'à quarante-six livres de poudre.

Les Officiers d'Artillerie les plus appliqués à leurs métiers, & dont M. le Chevalier d'Arcy n'a peut-être pas lu tout ce qui nous est resté de leurs écrits, ont recherché avec le plus d'attention des moyens par lesquels en racourcissant les pieces, & diminuant leurs poids, elles fissent le même effet.

Ils ont fait faire dans le fond de l'ame des pieces , des chambres de différentes figures , comme sphériques, d'autres en sphere un peu applatie, afin que la poudre étant plus rassemblée, & réfléchissant sur elle-même, s'enflammât avec beaucoup plus de vivacité, & procurât les mêmes effets que les pieces plus longues. Des défauts qu'il seroit trop long de détailler ici, & que l'on a éprouvés dans la pratique, les ont fait rebuter; & on s'en est tenu à la chambre cylindrique, continuée depuis la bouche jusqu'au fond de l'ame.

Les pieces trop courtes ont leurs défauts, comme l'ont aussi celles qui seroient trop longues; dans les premières, toute la poudre n'ayant pas le tems de s'enflammer, celle qui seroit intermédiaire entre le boulet & la poudre enflammée, en diminueroit sensiblement l'effet : la raison en est trop facile à appercevoir pour croire devoir l'expliquer.

Malgré le jugement de M. le Chevalier d'Arcy, qui donne une longueur immense à la piece de vingt-quatre, voulant qu'elle ait trois

cents quarante pieds, pour être proportionnée à la charge de huit livres, on pense avec quelque certitude, qu'à des pieces fort longues, la poudre ayant eu plus de tems qu'il ne lui en falloit pour s'enflammer en totalité; le boulet sortira avec moins de vitesse, que s'il avoit reçu toute l'impulsion de la poudre enflammée à l'extrémité de la bouche, ce qu'il n'aura pu faire, si la piece est trop longue.

En général, les pieces d'une longueur que les gens du métier ne trouvent pas proportionnée, comme la coulevrine de Nancy, qui a vingt & un pieds de long, ne peuvent être employées que dans des endroits où elles soient toujours fixées, comme dans des Châteaux avancés sur la mer pour découvrir au loin.

Selon M. le Chevalier d'Arcy, l'air doit entrer pour peu de chose, dans les effets de la poudre à canon. Il en est au contraire la principale cause, & lui offre toujours une résistance proportionnée à ses effets.

Les corps ne résistent que proportionnellement aux forces ou aux ressorts qui leur sont opposés, de sorte que si un côté ne résistoit pas, il n'y auroit aucune sensibilité de l'autre; plus il y a de poudre enflammée, plus il y a de parties d'air entre les grains qui sont mises en mouvement, & plus est forte l'extension des ressorts qu'elles forment, ils s'appuyent de tous côtés, & si les pieces n'avoient une épaisseur proportionnée, elles créveroient. Les deux forces poussent également des deux côtés, & par cet effet la piece est chassée en arriere, & le boulet

en avant. La même force cause ces effets différens ; & si la pièce pouvoit se mouvoir en arrière avec la même facilité , & qu'elle n'eût ni plus de poids , ni plus de volume , son recul seroit d'un espace aussi grand que celui que parcourt le boulet. Le peu de recul des pièces , vient de la résistance que l'air oppose à une machine d'un volume aussi grand que celui de la pièce montée sur son affût , de son poids & du frottement qu'il occasionne sur la plate-forme.

L'air frappé avec beaucoup de vitesse tient lieu d'un appui très-solide ; le vol des oiseaux de toute espèce , en est une preuve ; ils proportionnent la vitesse du mouvement de leurs ailes , à la quantité d'air qu'ils doivent choquer pour y être soutenus.

Et il n'est pas douteux que l'extrême vitesse imprimée au canon & à son affût , par l'explosion subite de la poudre , ne contribue beaucoup , étant jointe au frottement sur la plate-forme à en racourcir le recul , lequel seroit beaucoup plus considérable , si la pièce , au lieu d'être montée sur son affût , étoit suspendue en l'air , comme le prouve l'expérience.

L'air , malgré le sentiment opposé , sera toujours le principal agent des effets de la poudre , si le Canonier qui met le feu à une pièce de canon , pose l'extrémité de son bouterolle , sur le petit orifice de la lumière , au lieu de le mettre sur la traînée de poudre qui y communique , continuée en avant ou en arrière de cette lumière , le bouterolle lui saute des mains , avec beaucoup de violence , causée par la viva-

tité avec laquelle l'air de l'intérieur de l'ame de la piece , mis en ressorts très-violens par l'explosion de la poudre , cherche à s'échaper en trouvant une petite issue par la lumiere.

Plusieurs expériences , dont le détail seroit ici trop long , prouve que l'air a beaucoup plus de part au recul des pieces , que ne lui en attribue cet Académicien.

On croit sans peine que dans le canon de deux pieds de long , qu'il a fait percer à différens endroits , il a trouvé la plus prompte explosion , en mettant le feu vers le milieu de la charge. Il ne donne aucune conclusion pour prouver , par cette prétendue découverte , quel doit être l'effet du boulet dans une piece , dont l'ame seroit cylindrique , & le feu porté au milieu de la charge.

M. le Chevalier d'Arcy ne borne point ses vûes à ce qu'il prescrit sur la longueur des pieces de canon , & sur la charge qui leur est la plus convenable pour le plus grand effet ; il comprend aussi les *corrections & changemens de dimensions , aux armes à l'usage des troupes* , si elles sont proportionnées à ce qu'il fixe pour le service de l'Artillerie : nous avouons de bonne foi que nos connoissances sont trop bornées pour appercevoir aucun des moyens qu'il pourra donner pour applanir , dans l'exécution de ces différentes bouches à feu , les difficultés dont on vient de faire mention ; l'avantage cependant qu'en doit retirer le service du Roi , l'engagera sans doute à ne s'en pas tenir-là , à

rendre publiques ses découvertes, & à proposer de mettre en pratique ce qu'il n'a fait qu'exposer.



R É P O N S E

De M. le Chevalier d'Arcy, aux Observations de M. de Saint-Auban, Lieutenant Général d'Artillerie, sur le Mémoire de l'Artillerie, &c.

AYANT déclaré que si je faisois part au Public de mes expériences sur l'Artillerie, ce n'étoit que dans l'espérance de recevoir des conseils de personnes plus expérimentées que moi, sur tout de M^{rs} du Corps de l'Artillerie ; je n'ai pu qu'être flatté des observations que M. de Saint-Auban a faites sur mon Mémoire ; il n'auroit sûrement trouvé personne de plus docile que moi, & de plus porté à en faire usage, si je n'avois vu avec regret que je ne le pouvois ; la plûpart de ses observations ne me paroissant pas concluantes, & les autres prouvant seulement que je n'ai pas eu le bonheur d'être entendu de M. de Saint-Auban.

Je suis peut-être dans l'erreur : mais soit en faveur de mes intentions, soit par le zele qu'il a pour la perfection de l'Artillerie ; je me serois flatté d'un peu plus d'attention de sa part pour saisir mes idées ; j'avois d'autant plus sujet de

l'espérer que la déclaration, dont je viens de parler, assûroit M. de Saint-Auban de l'empressement que j'aurois eu de lui donner des éclaircissemens sur l'extrait de mon Mémoire qui se trouve dans le Mercure, & de lui communiquer le Mémoire même pour peu qu'il l'eût désiré.

Une autre raison qui m'empêche de profiter des observations de M. de Saint-Auban, c'est qu'il se contente de parler *de ces expériences sans nombre qui ont servi à déterminer les règles que l'on suit aujourd'hui dans l'Artillerie, soit pour la longueur des pieces, soit pour leurs charges, &c.* sans les rapporter : j'aurois eu lieu d'attendre le contraire, ou au moins qu'en faveur de quelqu'un, *qui ne sçait peut-être pas tout ce que M^{rs} les Officiers d'Artillerie ont fait;* il indiqueroit où on pourroit les trouver. L'autorité de M. de Saint-Auban est sans doute d'un grand poids, mais il ne peut disconvenir qu'en matiere de faits, on ne prouve qu'autant qu'on oppose expériences à expériences.

En attendant qu'il nous fasse part de toutes ces expériences, j'ai cru que je ne pouvois me dispenser de lui communiquer les remarques que j'ai faites sur ses observations, & de lui donner en peu de mots quelques éclaircissemens sur mon Mémoire, en rapportant les faits qui servent de base à ce que j'ai avancé. Je me contenterai pour cela de disposer mes remarques selon l'ordre des observations de M. de Saint-Auban, cette méthode étant ici la plus courte, par la facilité que l'on a de recourir à son Mé-

moire, & me paroissant après y avoir murement réfléchi, celle qui convient le mieux à la forme qu'il lui a donné. Au reste, si je l'imite dans cette disposition, je sens qu'il est au-dessus de mes forces de le faire dans le tour délicat qu'il a sçu donner à ces observations : je tâcherai d'y suppléer par la bonté de mes raisons.

Paragraphe premier. » *On voit par les expériences qu'a faites M. le Chevalier d'Arcy, &c.* M. de Saint-Auban, comme je l'ai avancé, prouve qu'il ne m'a pas entendu dès les premières lignes de son Mémoire. Je le prie de me dire dans quel endroit j'ai proposé des changemens dans les bouches à feu : je ne les crois pas assez parfaites, pour penser que la chose soit impossible ; mais je n'ai point prétendu en indiquer. Loin de cela, dans le Mémoire que je lus, soit prévoyance ou pressentiment, je pris toutes les mesures imaginables pour m'expliquer nettement sur ce sujet, & pour que personne ne prit ombrage de mon travail ; j'établis, comme on peut le voir par l'Extrait de M. l'Abbé Raynal, « Que l'Artillerie pour-
 » voit se diviser en deux parties ; l'une, qui a
 » pour objet la Théorie, ou les recherches qui
 » peuvent établir les principes Physiques, d'où
 » résulteroient théoriquement les meilleures
 » bouches à feu. L'autre, dont l'objet est plus
 » vaste & plus important, qui embrasse non-
 » seulement ce qui concerne la maniere d'em-
 » ployer ces armes à la guerre, d'établir des
 » batteries, &c. ». Plus loin, M. l'Abbé Raynal s'exprime ainsi sur le même sujet. « Après
 » cette

» cette introduction , on conçoit facilement
 » quel est le but que M. d'Arcy se propose ,
 » & que son objet est de rechercher , au moyen
 » des expériences , les principes qui doivent
 » servir de base à l'Artillerie ».

J'ai rapporté tout au long ce qui se trouve dans l'Extrait à ce sujet , parce que je serai obligé d'y renvoyer plus d'une fois , & pour qu'on juge en même tems des précautions que j'ai prises pour expliquer clairement le but que je me suis proposé. Cependant je vois que j'ai eu le malheur de n'y pas réussir. M. de Saint-Auban a cru voir dans mon Mémoire des choses singulieres , étonnantes , dont il rapporte une partie dans ce premier paragraphe : ainsi par exemple , on trouve dans l'Extrait , que j'ose me flatter de faire voir bientôt , « que
 » lorsqu'on employe des méthodes moins im-
 » parfaites que celles des portées , on peut par-
 » venir à des résultats assez constans , pour en
 » déduire des principes sûrs » ; & M. de Saint-Auban a cru que cela vouloit dire , « qu'en
 » suivant ce que je prescrirai , les effets de la
 » poudre que l'on avoit cru jusqu'ici variables ,
 » ne pourront être que constans ». Penseroit-il qu'à moins que les effets de la poudre ne soient constans , on ne peut parvenir à des résultats assez réguliers , pour en déduire des principes ? Au reste , je le prie de nous faire part de ceux que les anciens Officiers d'Artillerie ont établis : quant à ce qu'il dit des modernes , je suis comme lui entièrement persuadé que leur zele , pour le service de l'État , leur fait bien recevoir

tout ce qui peut tendre à la perfection de l'Artillerie, de quelque part qu'il vienne; & loin d'imaginer que M. de Saint-Auban ne soit pas du même sentiment, je suis très-assuré, au contraire, même par ses observations, qu'il verroit avec plaisir, toutes les tentatives que pourroient faire des Militaires, ou d'autres personnes qui ne seroient pas du Corps de l'Artillerie.

Paragraphe second. *M. le Chevalier d'Arcy juge qu'il y a beaucoup d'erreurs, &c.* Sans entrer dans le détail de ce que j'ai dit à ce sujet dans mon Mémoire: je rapporterai seulement quelques-unes des épreuves qui ont été faites par M. de Valiere & M. Belidor, pour déterminer la charge la plus avantageuse d'une piece de vingt-quatre; elles suffiront, je crois, pour faire voir la vérité de ce que j'ai avancé sur la méthode des portées.

Par les épreuves de M. de Valiere, faites à Strasbourg le 31 Août, & le premier Septembre 1740: les portées de deux coups tirés à 24 livres de poudre, furent l'une de 2200 toises, & l'autre, de 2500 toises; & celles de deux autres coups à huit livres de poudre de 2325 & de 2050.

Par les épreuves faites à Metz, dans l'été de 1740, par M. Belidor, on voit que dans 18 coups tirés à 9 livres, la plus grande portée a été de 1010, & la plus petite de 715: dans ces épreuves les différences entre les extrêmes sont de plus d'un quart; dans celles de M. de Valiere, elles sont à peu près d'un 7^{me}. & vraisemblablement, s'il avoit répété plus souvent les épreuves

avec une même charge, elles auroient été plus considérables.

Ces épreuves, qui sûrement ont été faites avec un très-grand soin, font assez voir que les différences dans les portées sont trop considérables pour qu'on en puisse rien conclure de bien certain, & qu'ainsi M. de Saint-Auban n'en dit point assez lorsqu'il se contente de convenir *que la même piece, &c. donne à chaque coup quelque différence.*

Quant aux accidens que la pratique, selon lui, ne peut prévoir, il y en a sans doute; mais ne doit-on pas chercher à substituer aux moyens ordinaires des moyens plus exacts, par lesquels, en les diminuant, on parvienne enfin à des expériences assez régulières, pour en tirer des conclusions certaines? M. de Saint-Auban ajoute que l'air entre pour beaucoup dans la différence des portées; comme je n'ai pu deviner de quelle façon il l'entend; sçavoir, si c'est, en ce que dans ses différentes températures il résiste plus ou moins au mouvement du boulet, ou qu'il agit avec plus ou moins de force dans les interstices des grains de poudre, ou enfin qu'il rend l'inflammation de la poudre plus ou moins vive. Je me contenterai de lui dire qu'on voit par les expériences de M. *Robbins*, que dès que la poudre est bien sèche, les effets sont toujours à peu près les mêmes à quelque heure du jour, & dans quelque tems que l'on tire. Je sçais à la vérité, que selon plusieurs Auteurs, les portées sont plus grandes le matin & le soir que dans la journée, & dans un tems humide

que dans un tems sec ; mais je sçais aussi que d'autres avancent précisément le contraire : & qu'ainsi , c'est une des choses , dont faute de moyens assez exacts , on n'a encore aucune connoissance certaine dans l'Artillerie.

Paragraphe troisieme. *Elle ne sont pas assez, &c.* J'ai répondu à ce paragraphe en répondant au précédent.

Paragraphe quatrieme. *C'est d'après ces expériences, &c.* On auroit souhaité que M. de Saint-Auban eut voulu rapporter ces épreuves. On avoue qu'on ne les connoît pas, car dans tous les Auteurs que l'on a consultés sur cette matière, on ne voit rien de positif : pour s'en assurer, on n'a qu'à voir les Auteurs cités dans la note.

Nota. *Diego Ufano*, Traité de l'Artillerie, pag. 7 & 9. La seconde partie du grand Art de l'Artillerie de *Cazimir*, ch. 12, art. 17. *D'Avelour*, instruction sur l'Artillerie de France, ch. 9, pag. 34. *Dupraissac*, Questions Militaires, pag. 124. *Maltus*, Traité d'Artillerie, ch. 8, pag. 89. *Aurelet*, Traité des Machines & Feux d'artifice pour la guerre. *Flaurence Rivault*, Éléments d'Artillerie, pag. 125. Mémoires de *Montecuculli*, liv. 1, ch. 2, pag. 65. M. le Chevalier de *Saint-Julien*, la Forge de Vulcain, pag. 32 & 33, édit. 1710. Mémoires d'Artillerie de *Saint-Remi*, seconde édit. 1707, tom. 1, pag. 83. *Idem*, tom. 2, pag. 246. Commentaires de *Polybe*, de *Folard*, tom. 2, pag. 629. *Lobreau de Fourville*, Mémoires sur l'Artillerie. Le Marquis de *Santa-Cruz*, Réflexions Militai-

res , tom. 9 , pag. 12 & 13. *Idem.* pag. 24. *Dulac*, Théorie nouvelle sur le mécanisme de l'Artillerie, &c.

Paragraphe cinquieme. *Les Expériences , &c.*

Mon objet étant de ne rien établir que sur les faits, il étoit dans l'ordre d'examiner si les conjectures de ces habiles Physiciens étoient conformes à la vérité.

Paragraphe sixieme. *Celles qu'à fait , &c.*

Il paroîtra singulier que M. de Saint-Auban, regarde comme inutiles les expériences faites pour reconnoître si l'inflammation de la poudre, dans les armes à feu, se fait d'une maniere successive, ou si on peut la regarder comme instantanée, tandis que cette question a été agitée depuis long-tems, & qu'en dernier lieu une des plus illustres Académies de l'Europe, la Société Royale de Londres ne l'a point jugée indigne de son attention, & qu'elle a nommé un comité exprès pour reconnoître ce qui en étoit : il est certain de plus que des différentes vîtesses de l'inflammation, il résulteroit des conséquences très-différentes.

Paragraphe septieme. *Les objets qui paroissent , &c.*

Ce paragraphe & les suivans, jusqu'au neuvieme inclusivement, n'étant qu'une exposition de ce que j'ai rapporté dans mon Mémoire, & des conclusions que j'en ai tirées ; & M. de Saint-Auban paroissant ne m'avoir pas bien entendu, je rapporterai ce que dit à ce sujet M. l'Abbé *Raynal* ; voici comme il s'exprime en parlant

de moi : « Il ajoute que les questions suivantes
 » lui paroissent mériter d'être examinées les
 » premières : sçavoir, 1^o. Quelle est la charge
 » la plus avantageuse pour un canon d'une lon-
 » gueur donnée; 2^o. Quel est le canon le plus
 » avantageux pour une charge donnée; &
 » enfin quel est le point où l'on doit porter
 » le feu pour que l'inflammation soit la plus
 » prompte ».

Comme il paroît de plus que M. de Saint-Auban n'a pas bien conçu la différence qui se trouve entre les deux premières questions; je crois devoir les expliquer ici plus au long, & ajouter en même tems deux mots sur les principes physiques, d'après lesquels je suis parti : afin de répandre plus de lumières sur cette matière.

Il est aujourd'hui prouvé incontestablement par les expériences de M^{rs} *Hauksbée*, *Hales & Robbins*, &c. que la poudre contient un fluide élastique & permanent, qui a toutes les propriétés de l'air; que c'est ce fluide qui, se développant dans l'explosion de la poudre, en fait toute la force; que son volume dans cet état de développement, est à celui de la poudre qui l'a produit à peu près comme 244, à 1. De plus on sçait que ce fluide échauffé au degré du fer, prêt à fondre, augmente encore de volume dans le rapport de 5 à 1; l'air dont il a les propriétés se dilatat par cette chaleur dans le même rapport. De tout ceci il est facile de conclure que ce fluide étant aussi violemment échauffé qu'il l'est dans l'explosion; l'espace

qu'il occuperoit dans cet instant (si rien ne s'opposoit à la dilatation de l'air) seroit à celui de la poudre qui l'a produit à peu près comme 1000 à 1.

Ces faits bien connus , la maniere dont la poudre agit sur le boulet , devient facile à l'effort du fluide qui s'est développé dans l'explosion ; car étant d'autant plus grand que l'espace qu'il occupe est plus petit , il s'ensuit que , lorsqu'il sera étendu dans un espace 1000 fois plus grand que le volume de la poudre , il n'agira plus sur le boulet , étant alors en équilibre avec l'air extérieur. Ainsi , par exemple , une charge de huit livres dans une piece de 24 , produisant un fluide qui occuperoit 1000 fois l'espace que cette charge occupoit auparavant , ce qui seroit plus de 800 pieds en donnant à la charge 10 pouces de long ; il s'ensuit que la longueur théorique d'une piece de 24 seroit de 800 pieds , puisque le boulet recevroit toujours une augmentation de vitesse jusqu'à ce point.

Mais si l'on fait attention que , dans la pratique , une partie du fluide se perd par la lumiere , par le vent du boulet , & que la chaleur de ce fluide va toujours en diminuant , dès qu'une fois toute la poudre est enflammée ; enfin , au frottement que le boulet éprouve dans l'ame , on verra qu'il n'est pas étonnant que nous ayons trouvé qu'une piece de 24 ne devoit avoir avec une charge de huit livres que 340 pieds de long , ayant reconnu par nos expériences que le fluide produit par dix-huit grains de poudre dans un canon de six pieds , dont la capacité étoit de

vingt-cinq pouces cubiques, donnoit encore à l'extrémité du canon une augmentation de vitesse au boulet.

Cette Théorie des effets de la poudre dans les armes à feu étant bien entendue, il est facile de concevoir la différence, qui se trouve entre les deux questions que j'ai rapportées; car quand je demande quelle est la charge la plus avantageuse pour un canon d'une longueur donnée, il est clair que je demande la solution expérimentale d'un problème qu'on peut regarder comme géométrique. Car supposons que le fluide soit produit dans un instant, ou que la poudre s'enflamme instantanément, la longueur de la charge la plus avantageuse, sera à la longueur du canon comme 1 est à 2. 718. Mais les causes dont on vient de parler plus haut, comme frottement, &c. devant y apporter des changemens, il faut donc avoir recours à l'expérience pour les reconnoître. Cependant elle nous a montré qu'ils ne sont pas si considérables dans ce cas ci, puisque nous avons trouvé que la longueur de la charge doit être entre le tiers & la moitié de la longueur de la piece.

Et lorsque je demande le canon le plus avantageux pour une charge donnée, il est clair que cela s'entend d'un canon d'une longueur telle que le fluide produit par l'explosion, dilaté dans cette longueur, ne puisse plus agir sur le boulet.

Paragraphe dixieme. *M. le Chevalier d'Arcy ne prononce pas, &c.*

Cette question est de la nature de celles que les Géometres appellent *maximis & mi-*

nimis, où lorsque l'on approche du terme, les différences deviennent si petites, qu'elles sont insensibles; c'est pourquoi l'on n'a pu déterminer par l'expérience, que les deux termes entre lesquels ce point est renfermé.

Paragraphe onzième. *Longueur de ces pieces chargées, &c.*

Ces deux questions sont faciles à résoudre, parce que l'on a vu dans la réponse au paragraphe 9. Ainsi l'on dira que la longueur qu'il faudroit à une piece de 24, pour une charge de 32 ou 46 livres, seroit à cette charge comme 340 pieds est à huit livres: & de même que la charge qui communiqueroit tout son effort au boulet dans une piece de 24, de 9 pieds 6 pouces de long, se trouveroit en disant comme 340 pieds est à huit livres; ainsi 9 pieds 6 pouces, est à la charge cherchée qui seroit de trois onces & demi à peu près.

Paragraphe douzième. *M. le Chevalier d'Arcy, &c.*

Si j'avois eu le bonheur d'être entendu par M. de Saint-Auban, il ne me demanderoit pas les moyens de faire résister, &c. Car la division que j'ai faite de l'Artillerie, & que j'ai rapportée plus haut, montre assez que le but de mon travail n'est que de rechercher, à l'aide de l'expérience, les faits généraux qui doivent servir de base à la Théorie de l'Artillerie, & non de me charger d'une partie que je sens fort au-dessus de mes forces, & qui ne convient qu'à des personnes aussi expérimentées que M. de Saint-Auban.

Paragraphe treizieme. *On ne peut, &c.*

Une longueur tellement proportionnée par rapport à la charge, que cette charge seroit toute enflammée, lorsque le boulet seroit parvenu à la bouche, ne seroit pas la longueur nécessaire pour employer toute l'action de la charge. Voyez la réponse au paragraphe scpt.

Paragraphe quatorzieme. *Des expériences sans nombre, &c.*

On a déjà répondu à ce paragraphe en répondant au quatrième.

Paragraphe quinzieme & seizieme. *Les Officiers d'Artillerie, &c.*

Quoique j'aye tâché d'acquérir le plus de connoissance que j'ai pu sur l'Artillerie, M. de Saint-Auban a raison de supposer que je n'ai pas lu tout ce que M^{rs} les Officiers d'Artillerie en ont écrit : cependant j'en ai assez appris pour lui dire que ces avantages théoriques, qui doivent résulter de la figure des chambres, ne peuvent avoir lieu, ce qui seroit facile à prouver ici, si pour être court, je ne me contentois de rapporter les expériences faites par la Société Royale.

Le Comité de cette Société, chargé de vérifier ce fait, fit faire trois chambres de la même capacité, ajustées dans le mortier de *Hauksbée*. Leur profondeur respective étoit de trois pouces, d'un pouce & demi, & de trois quarts de pouce ; chacune de ces chambres remplie de poudre en contenoit une once, poids de troy. Le boulet pesoit 24 livres 6 onces $\frac{1}{2}$ averdupoids, ou 336 onces troy : & il touchoit toujours la

poudre. Le mortier pointé à 45 degrés, tiré avec la première chambre de trois pouces de profondeur, donna dans les différentes épreuves les portées suivantes : sçavoir,

Coups.	Pieds Anglois.
1	752.
2	685.
3	737.
4	733.

Dans la seconde de ces épreuves, la chambre n'ayant pas été poussée jusqu'au fond avant de tirer le mortier, elle s'engagea par la violence du coup, tellement qu'on eut beaucoup de peine à l'en retirer. Ce qui fut vraisemblablement cause de l'irrégularité de cette épreuve : la moyenne distance des 3 autres coups est de 741 pieds. On tira ensuite trois coups avec la chambre de $\frac{1}{4}$ de pouce, tout étant comme ci-devant.

Coups.	
1	466.
2	463.
3	463.

La moyenne distance de ces trois épreuves fut de 464 pieds : on ajusta ensuite la chambre d'un demi pouce ; mais comme elle ne remplissoit pas le mortier aussi bien que les deux autres, on trouva les portées fort irrégulières.

Coups.	Pieds Anglois.
1	686.
2	598.
3	467.

Ce fut probablement l'humidité qui rendit la troisieme portée si petite, le coup ayant été tiré fort avant dans la soirée.

Paragraphe dix-septieme. *Malgré le jugement, &c.*

Ce paragraphe, quoique sous d'autres termes, signifiant la même chose que le treizieme, on y renvoie le Lecteur.

Paragraphe dix-huitieme. *En général, &c.*

Comme je n'ai prétendu en aucune façon fixer la longueur ni l'usage des pieces dans la pratique, ainsi qu'on le voit par la déclaration rapportée au commencement, elle suffit pour répondre à ce paragraphe.

Paragraphe dix-neuvieme. *Selon M. le Chevalier d'Arcy, &c.*

Quoique j'aye eu quelque peine à me former une idée nette des objections contenues depuis ce paragraphe jusqu'au 24^{me} inclusivement; je crois cependant être parvenu à démêler sur quoi elles roulent, & qu'elles se réduisent à ceci, que j'ai tort de dire que l'air entre pour peu de chose dans les effets de la poudre, parce que suivant l'opinion de M. de Saint-Auban, celui qui est contenu dans les interstices de ses grains, contribue beaucoup à la force de son explosion: l'inflammation de la poudre n'étant qu'un moyen

de mettre en jeu sa force élastique. 20. Que l'air a beaucoup plus de part que je ne le prétends dans la cause du recul des armes à feu tirées sans boulet, sans relever tout ce que dit M. de Saint-Auban sur l'obstacle que la résistance de l'air oppose au recul du canon. Je me contenterai d'examiner son opinion, & de rapporter ce qui est dit au sujet du recul des armes à feu dans l'extrait du Mercure.

On a déjà vu dans la réponse au paragraphe septieme que la plus grande dilatation de l'air, par une très-grande chaleur, va à lui faire occuper un espace cinq fois plus grand que celui qu'il occupoit auparavant. Ainsi supposant que la charge de huit livres occupât dans une piece de 24 un espace de dix pouces de long, que le vuide de ses interstices équivalût à cinq pouces, c'est-à-dire, à la moitié du volume de la charge, & que la chaleur de la poudre enflammée, supposée égale à celle du fer prêt à fondre, dilatât l'air cinq fois; l'espace qu'il occuperoit alors, pour être en équilibre avec l'air extérieur, seroit de vingt-cinq pouces de long: par conséquent au-delà de cette longueur, la poudre n'agiroit plus sur le boulet, & la piece de vingt-quatre ne devroit avoir théoriquement, selon l'hypothese de M. de Saint-Auban, que vingt-cinq pouces de long, & dans la pratique un peu moins: donc, &c.

Quant à la seconde objection, je prie que l'on lise l'extrait du Mercure, dont je me contenterai de rapporter les paroles suivantes. «Au » reste, M. d'Arcy déclare qu'il est bien éloigné

» de décider une question qui comporte tant de
 » difficultés, & qu'il n'en a parlé que parce qu'il
 » a cru qu'il étoit à propos de faire faire atten-
 » tion aux Physiciens à cette cause du recul qu'ils
 » paroissent avoir négligé jusqu'ici.

Paragraphe vingt-cinquieme. *On croit sans peine, &c.*

Si les accidens qui me sont arrivés pendant le cours de mes expériences, ne m'avoient empêché de décider d'une manière précise le point d'une charge, où l'on doit l'enflammer, je croirois être fort en état de déterminer ce point pour toutes les pieces d'Artillerie, quelques figures qu'eussent leurs chambres.

Quant à ce que dit M. de Saint-Auban, des armes de l'Infanterie, il est étonnant qu'il n'ait pas compris mes vues ; car la facilité du service exigeant de raccourcir les armes de l'Infanterie, ne falloit-il pas sçavoir le changement que cela feroit dans les portées ? J'ai montré qu'elles diminuoient avec les longueurs : par conséquent, que si les Prussiens ont l'avantage de tirer vite avec leurs fusils courts, ils ont le désavantage de ne pas atteindre aussi loin. Au reste, une question qui a mérité l'attention de M^{rs} les Inspecteurs Généraux de l'Infanterie, méritoit bien d'être éclaircie, en tâchant de reconnoître les principes de fait qui doivent servir de base à sa solution.



M É M O I R E

*De M. de Saint-Auban, Lieutenant Général
de l'Artillerie, sur la reponse qu'à faite
M. le Chevalier d'Arcy, Membre de la
l'Académie des Sciences.*

LES choses les plus vraisemblables, en matiere de physique, sont souvent celles qui s'éloignent le plus du vrai ; c'est à bien distinguer l'apparence de la réalité, que les Physiciens doivent donner leur principale attention.

Nous n'entreprendrons pas de suivre, & faire l'analyse des calculs conséquents des expériences qu'à faites en petit M. le Chevalier d'Arcy, sur les effets de la poudre ; nos succès pourroient être communs & l'illusion le fruit de notre recherche.

Les Écoles d'Artillerie, si utiles au service du Roi, nous donnent la facilité de faire en grand toutes sortes d'épreuves, & nous mettent à portée de parler avec un peu moins d'incertitude, des effets de la poudre dans les armes à feu.

Les connoissances étendues de M. le Chevalier d'Arcy, & ses recherches sur les effets de la poudre, lui feront peut-être découvrir des choses avantageuses pour le service du Roi ; nous les mettrons à profit, & en verrons le

succès avec une vraie satisfaction, n'étant point assez prévenus en notre faveur, pour croire n'avoir besoin d'être éclairés sur notre métier. C'est à en acquérir les connoissances de Théorie & de Pratique, que nous donnons notre principale application, & de quelque part que nous viennent les instructions, nous les recevons toujours avec reconnoissance.

On aura vu par les observations, que nous avons faites à l'Extrait du Mémoire sur l'Artillerie, que M. le Chevalier d'Arcy a fait insérer dans la deuxième partie du Mercure du mois de Décembre 1751; que nous n'avons pas cru que cet Académicien proposât sérieusement ce qui y est exposé, ces observations eussent été plus étendues & plus détaillées.

Par la réponse qu'il y fait, inserée dans le Mercure d'Avril, il prétend n'avoir pas été entendu; nous convenons que quelques objets sur lesquels consiste toute la solidité de ce qui est annoncé dans cet Extrait, ont passé notre portée, & c'est par cette raison que nous avons prié cet Académicien de nous en donner l'éclaircissement; nous avons lieu de nous louer de sa complaisance, puisque se prêtant à notre demande, il veut bien aussi entrer dans un détail assez étendu; nous sommes d'autant mieux fondés à ne pas penser comme lui, que plusieurs de ses confreres tant anciens que modernes, dont il connoît sans doute les écrits imprimés dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, ont été & sont d'un sentiment conforme au nôtre, & bien opposé au sien, sans
multiplier

multiplier les citations & remonter à celles qui sont reculées, il n'y a qu'à lire ce que dit M. l'Abbé Nollet dans le premier volume de ses Leçons de Physique expérimentale, pag. 360, & deuxième volume pag. 221, lorsqu'il parle des effets de la poudre dans les armes à feu, de leur longueur & de leur recul.

La Légende que rapporte M. le Chevalier d'Arcy, des Auteurs qui ont écrit sur l'Artillerie, & dont la liste se trouve à la suite de la Préface du premier volume de S. Remy, édition de l'année 1745, ne fait que confirmer l'opinion que nous avons de ses connoissances, & nous prouve que rien ne lui auroit échappé s'il avoit trouvé dans ces Auteurs, *quelque principe pour établir*, ceux qu'il expose, *qui doivent servir de base à l'Artillerie*; mais n'ayant reçu aucun secours de leur part, ni des écrits des modernes, c'est à lui que nous devons attribuer le mérite des découvertes qu'il nous annonce; avant de les discuter & d'examiner la réponse qu'il fait à nos observations, où il dit n'avoir pas été compris; nous croyons nécessaire de remettre sous les yeux les principaux articles de son Mémoire, ou M. l'Abbé Raynal, Auteur du Mercure, est bien entré dans le sens de l'Auteur, puisque cet Académicien dans sa réponse n'attribue qu'à nous seul de n'avoir pas été entendu.

P R É C I S D E S A R T I C L E S ,

Contenus dans l'Extrait du Mémoire de M. le Chevalier d'Arcy , sur l'Artillerie.

Le but de M. le Chevalier d'Arcy , est d'établir des principes physiques d'où résulteroient théoriquement les meilleures bouches à feu.

La maniere d'employer ces armes à la guerre, soit en établissant des batteries, &c.

Qu'il n'a trouvé aucun principe bien établi dans les meilleurs Traités de l'Artillerie, quoique l'on ait fait bien des tentatives dont on a retiré peu de fruit, parce que la maniere de juger des effets de la poudre par les portées des boulets est trop imparfaite, & sujette à trop d'erreurs, que ces erreurs sont causées que les progrès de l'Art, en général, ont été retardés.

Qu'en employant des méthodes moins imparfaites, on parviendra à des résultats assez constants pour en déduire des principes sûrs.

Qu'il est important de fixer sur quel degré d'incertitude l'on doit compter.

Que son objet a été, au moyen des expériences qu'il a faites, de rechercher les principes qui doivent servir de base à l'Artillerie.

Que l'inflammation de deux traînées, l'une d'une surface double de l'autre, se fait dans des tems qui sont entr'eux respectivement comme 5 est à 7.

Que l'inflammation de la poudre, lorsqu'elle est renfermée, est beaucoup plus prompte que lorsqu'elle est exposée à l'air libre.

Que la durée de son inflammation, quoique courte, est toujours successive & insistante.

Qu'il remarque, en passant à des objets d'une utilité plus immédiate au service de l'Artillerie, que tout le but de cet Art consiste à communiquer à un boulet la plus grande vitesse possible.

Qu'il faut examiner quelle est la charge la plus avantageuse pour un canon d'une longueur donnée, & quel est le canon le plus avantageux pour une charge donnée.

Enfin, quel est le point d'une charge où l'on doit porter le feu pour procurer la plus prompte inflammation

Que quoi que le grand Bernouilli & M. Robins, aient entrepris de déterminer ces deux questions, & que leurs déterminations soient établies sur une saine Théorie : son but n'étant d'admettre pour vérité que les faits qu'il a constatés par lui-même ; il dit avoir fait des expériences sur un pendule, dont les erreurs n'étoient que de $\frac{4}{30000}$, au lieu que celles des portées étoient de $\frac{1}{15}$.

Qu'il lui paroît évident par ses résultats que la charge la plus avantageuse à un canon, se trouve toujours entre le tiers & la moitié de sa longueur, en partant de la culasse à peu près comme la Théorie le détermine.

Que pour qu'une piece de 24 fût de la longueur la plus avantageuse, il faudroit qu'elle eût 340 pieds de long, en supposant qu'elle fût chargée à huit livres de poudre.

Que plusieurs expériences sur un canon de deux pieds de long, lui ont appris que la plus prompte inflammation étoit lorsque le feu étoit porté un

peu au-delà du milieu de la charge en partant de la culasse.

Qu'il lui paroît que la part que la résistance de l'air a dans le recul des pièces, n'est pas aussi considérable qu'on l'avoit imaginé.

Que la poudre qu'il a employée étoit toujours la même, sçavoir, la poudre de guerre.

Il conclut par une récapitulation générale de ce que lui ont appris ces épreuves.

1°. *Que la poudre prend un tems à s'enflammer.*

2°. *Que l'inflammation de la poudre renfermée, se fait bien plus promptement lorsqu'elle est renfermée, que lorsqu'elle est exposée à l'air libre, que malgré cela elle est successive, & sa durée assez longue pour produire des effets sensibles.*

3°. *Qu'il faut déterminer le point d'une charge pour que l'inflammation soit la plus prompte.*

4°. *Que la charge la plus avantageuse d'un canon, se trouve toujours entre le tiers & la moitié de sa longueur en partant de la culasse.*

5°. *Enfin, que pour qu'un canon eût la longueur la plus avantageuse pour communiquer au boulet la plus grande vitesse, avec une charge donnée; il faudroit que cette longueur fût à celle de la charge, comme le volume que le fluide occupe après l'explosion est au volume de la charge même.*

C'est de la proposition ci-dessus qu'il a fixé 340 pieds de longueur à la pièce de 24, pour imprimer au boulet la plus grande vitesse étant chargée à huit livres de poudre.

6°. *Que l'on peut tirer de grands avantages*

de la solution de ces deux questions , pour les changemens , que l'on se proposeroit de faire aux armes à feu en général , & sur-tout pour l'Infanterie.

Pour s'assurer de la fidélité du précis de cet extrait , on peut rechercher l'original dans la deuxieme partie du Mercure du mois de Décembre 1751 , où il a été inféré.

Dans nos observations , pour ne point entrer dans un trop long détail des circonstances sans nombre , qui occasionnent les variations & les irrégularités des effets de la poudre dans les armes à feu , nous nous sommes contentés de dire que l'air étoit une de celles qui procuroit quelque différence dans les portées : par la réponse que nous fait M. le Chevalier d'Arcy , il ne paroît pas qu'il soit de ce sentiment ; il faut pour cela qu'il suppose l'air toujours homogène & d'une même densité , en tout tems , en tout lieu & dans ses différentes températures ; car s'il est plus rare ou plus dense , présentant toujours , comme nous l'avons déjà dit dans nos observations , une résistance proportionnée aux efforts de la poudre enflammée , cette résistance ne sera point constante , mais sera d'autant plus ou moins grande que l'air sera plus ou moins rarefié ; & comme le dit sur le même sujet un Auteur célèbre : *d'un instant à l'autre tout change , & les portées varient (a)* , à moins que l'on ne suppose à l'air de l'uniformité dans

(a) M. de Valiere.

toutes ses parties, en tout tems & en tout lieu; ce que ne lui ont point attribué les plus habiles Physiciens, & ceux qui ont le plus fait d'expériences, sur sa pesanteur & densité, & sur ses autres propriétés, tels que Toricelly, Pascal, le Pere Merfene, Duperier, Mariote, Homberg, Leibnits, Poliniere, Varignon, Hugueins, Parent, Boyle, Valerius, de la Hire, de Cassiny, Amontons, Papin, Mery, le Pere Regnault, M^{rs} de Reaumur, Mairan, de Buffon, Nollet, & autres tant anciens que modernes, dont les Ouvrages sont imprimés, traduits & répandus en plus grande partie dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, & autres Mémoires des Académies de l'Europe; quelque poids & autorité que doive avoir le sentiment des Auteurs ci-dessus, nous nous serions cependant dispensés d'en faire la citation, si M. le Chevalier d'Arcy ne nous avoit fait part de ceux qui ont écrit sur l'Artillerie, nous en avions connoissance avant qu'il ait bien voulu nous communiquer sa réponse à nos observations.

L'air est si bien le principal agent des effets de la poudre, que s'il étoit possible de tirer une piece de canon dans le vuide, il n'y auroit ni effet ni inflammation; on tire cette conjecture des expériences que l'on a faites sur de la poudre mise dans la machine pneumatique, d'où après avoir ôté l'air, autant qu'il étoit possible, mettant le feu à cette poudre au moyen d'un verre ardent, elle ne faisoit que fondre & bouillonner sans inflammation; la flamme ne

pouvant naître, s'entretenir, & faire effet contre un corps que dans un milieu à ressort ; & ce milieu variant par le froid, le chaud & autres circonstances, qui, changeant ses températures, lui donnent une plus ou moins grande compression font aussi varier les effets dont il est, comme nous l'avons déjà dit, le principal agent ; c'est donc à lui en plus grande partie, que l'on doit attribuer les effets de la poudre, puisqu'elle cesse d'agir dès que cet air lui manque.

Quelque peu concluantes qu'aient parues, à M. le Chevalier d'Arcy, nos observations, nous croyons cependant nous appercevoir qu'elles lui ont fait quelque impression, depuis qu'elles lui ont été communiquées, il flotte dans l'incertitude d'attribuer ou de refuser à l'air quelque part à la différence des portées de boulets, puisque en parlant de la troisième épreuve qu'il rapporte, faite avec une once de poudre, il dit, *ce fut probablement l'humidité qui rendit la troisième portée si petite ; le coup ayant été tiré fort avant dans la soirée, & d'un autre côté en parlant de l'inflammation de la poudre plus ou moins vive, il s'exprime en ces termes : Je sçais à la vérité que selon plusieurs Auteurs, les portées sont plus grandes le matin & le soir que dans la journée, & dans un tems humide que dans un tems sec ; mais je sçais aussi que d'autres soutiennent précisément le contraire, & qu'ainsi c'est une de ces choses dont faute de moyens, on n'a encore aucune connoissance dans l'Artillerie.*

Par tout ce que nous avons dit plus haut des variations de l'air, & ce que nous expliquerons à ce sujet dans le cours de ce Mémoire, nous parviendrons peut-être à convaincre M. le Chevalier d'Arcy, de la différence que procure aux portées des boulets, celle des différentes températures. Outre toutes les expériences que d'autres & nous, avons faites en grand, & qui prouvent cet effet, nous sommes à portée de nous convaincre de plus en plus de sa certitude, par les ordres que la Cour nous donne une ou deux fois chaque année, de faire l'examen de la qualité de la poudre qui doit être reçue pour le service de Sa Majesté. Il faut pour qu'elle soit recevable, que trois onces logées dans une chambre cylindrique faite exprès pour contenir cette quantité, chassent un globe massif, du poids de soixante livres, au delà de cinquante toises. L'exactitude avec laquelle le mortier est fondu avec sa semele, de maniere qu'il est toujours pointé à 45 degrés, la précision observée pour les charges exactement pesées, les attentions pour prévenir le plus qu'il est possible, les irrégularités des portées, nous ont toujours de plus en plus assurés, que le matin & le soir, dans les tems bas & pluvieux, les portées étoient plus étendues que dans un tems sec & en plein midi, plus étendues dans l'automne & l'hiver, que dans l'été; pour le prouver nous rapporterons deux épreuves faites, l'une le 13 Juin 1744, & l'autre le 8 Octobre de la même année.

Épreuves du 13 Juin 1744.

	Coups.	Portées. toises.
Le mortier chargé à trois onces exactement	1	102
pesées, toutes les précautions pour la charge ayant été obser-	2	100
vées pour procurer à peu près les mêmes por-	3	99
tées, ne pouvant se flatter de les avoir précisé-	4	98
ment égales.	5	97
	6	98

Il faut observer que ces épreuves ont été faites depuis sept heures du matin, & continuées jusqu'à midi par un tems très-beau; aussi voit-on malgré les irrégularités inévitables, dans la pratique, une diminution dans les portées en approchant du milieu du jour.

Épreuves du 8 Octobre 1744.

	Coups.	Portées. toises.
Le Mortier chargé de même à trois onces	1	104
de poudre exactement	2	102
pesées même globe,	3	99 $\frac{1}{2}$
mêmes attentions pour	4	99 $\frac{1}{2}$
approcher de l'égalité	5	100 $\frac{1}{2}$
des portées.	6	96

Cette dernière épreuve a été faite pendant une forte pluie qui avoit commencé à quatre.

heures du matin , & qui n'a pas discontinué toute la journée ; la poudre étoit moins également grainée , moins bien épouffetée , & enfin d'une qualité inférieure à celle de l'épreuve du 13 Juin ; on avoit eu seulement la précaution d'empêcher qu'elle ne contractât de l'humidité dans un tems où il n'est pas commun que l'on fasse des épreuves : on les eût pu différer , & elles n'ont été faites que pour convaincre des Physiciens spéculatifs , qui pensoient comme M. le Chevalier d'Arcy , que les portées seroient moins étendues dans un tems aussi humide. Toutes les expériences que nous avons faites , & que nous sommes à portée de répéter annuellement ne font que nous assurer de plus en plus de la réalité des variations que procurent aux portées les différentes températures.

Il s'en faut bien que l'on ait fait imprimer toutes les épreuves & découvertes qui ont été faites sur l'Artillerie ; nous croyons que si M. le Chevalier d'Arcy en avoit connoissance , il ne nous auroit pas mis dans le cas de contredire sa Théorie , nous désirerions qu'elle pût nous instruire & s'accorder avec les faits de pratique , démontrés & prouvés par nos expériences répétées.

Nous sentons parfaitement que le long détail , où nous sommes entrés & entrerons sur chaque article de la réponse qu'il nous fait , n'est ni instructif ni amusant pour les gens du métier ; nous les prions de considérer que ce n'est pas le sentiment d'un Officier d'Artillerie que nous combattons , mais celui d'un Acadé-

micien qui à beaucoup de connoissances supérieures & très-reconnues, a voulu joindre celles de l'Artillerie, que l'on ne peut acquérir qu'avec beaucoup d'étude & une longue expérience; il s'en faut bien que nous l'ayions acquise, & si nous nous flattons de réfuter avec solidité l'opinion de M. le Chevalier d'Arcy, c'est plus à ce que nous ont appris nos prédécesseurs & nos contemporains, que nous l'attribuerons qu'à nos propres lumières.

Les accidens qui occasionnent la différence des portées des boulets sont en si grand nombre, que l'analyse nous meneroit trop loin. M. le Chevalier d'Arcy pour agir avec plus de certitude, & *substituer aux moyens ordinaires, des moyens plus exacts, par lesquels, en les diminuant, on parvienne enfin à des expériences assez régulières pour en tirer des conclusions certaines*, se sert de la machine inventée par M. Robbins, à laquelle il a sans doute fait des corrections pour la rendre plus parfaite & plus régulière. Quelque changement qu'il ait fait à cette machine, il ne pourra s'empêcher de convenir avec nous, que les accidens & les causes qui occasionnent la différence des portées, ne soient jusqu'au moment que le boulet frappe la palette en forme de lentille, les mêmes à la piece qu'à toutes celles que l'on peut tirer, & en observant exactement ce qui arrive à cette machine dans l'exécution, lorsque le boulet la frappe, on découvre des irrégularités qui lui feront toujours préférer les expériences sur les portées, lorsqu'elles seront faites

avec l'attention & la précision qu'elles exigent, sans cependant oser se flatter, *de fixer sur quel degré d'incertitude on doit compter.*

M. le Chevalier d'Arcy rapporte des expériences faites en Angleterre, avec un mortier où l'on avoit ajusté des chambres différentes, pour contenir une once de poudre; il ne détermine pas la figure de ces chambres, ce qui est cependant essentiel selon nous : il est à présumer, de la manière dont il s'explique, qu'elles étoient cylindriques, & d'un diamètre proportionné à la profondeur, pour contenir la même charge.

Nous n'avons garde d'attaquer la certitude de ces expériences, nous dirons seulement, qu'étant faites avec une once de poudre & produisant des irrégularités & des différences dans les portées, on peut aisément juger combien elles deviennent sensibles lorsqu'on les fait avec une plus grande quantité de poudre.

Nous voyons par sa réponse, qu'il lui paroît étonnant que nous ne pensions pas comme lui sur la constance & l'uniformité qu'il prétend fixer aux effets de la poudre, car en parlant de nous à ce sujet, il s'exprime en ces termes : *Penseroit-il qu'à moins que les effets de la poudre ne soient constants, on ne peut parvenir à des résultats assez réguliers, pour en déduire des principes & tirer des conclusions certaines ?*

Nous ferons sans peine l'aveu de notre insuffisance sur ce point, & nous conviendrons de bonne foi, en nous servant de termes bien opposés à ceux que notre Académicien emploie en

parlant de nous sur un autre sujet, que nous n'en avons pas assez appris pour fixer & déterminer des effets certains & réguliers à quelque chose d'une nature aussi variable que la poudre, & l'air principal agent de ses effets.

Ce n'est pas le seul objet sur lequel M. le Chevalier d'Arcy & nous, différons de sentiment, puisque en parlant des chambres de différentes figures, pratiquées dans l'ame des pieces de canon, il s'énonce en ces termes : *Cependant j'en ai assez appris pour lui dire que les avantages qui doivent résulter de la figure des chambres, ne peuvent avoir lieu, ce qui seroit facile à prouver* : de sorte que suivant le sentiment de cet Académicien, les chambres cylindriques, sphériques, en sphere un peu applaties, & autres de différentes figures que l'on peut pratiquer au fond de l'ame des pieces, pour contenir la même charge, procureront les mêmes effets & la même étendue dans les portées.

Il nous permettra de lui observer qu'il oublie avoir pensé différemment, lorsqu'il a fait insérer l'extrait de son Mémoire dans le Mercure de Décembre 1751; il y donne comme un Axiome que nous n'avons garde de contredire & qui est connu de tout le monde : *Que plus la poudre étoit renfermée, plus prompt étoit son effet & la vitesse de son inflammation.*

Cette poudre étant renfermée, & contenue dans une chambre sphérique, s'enflammera avec beaucoup plus de vivacité qu'elle ne feroit dans une chambre cylindrique, où son inflammation

seroit beaucoup plus lente & plus successive ; la vitesse du boulet venant du fluide à ressort qui le chasse , plus prompte sera l'inflammation , plus violente sera la force du ressort , & plus grand en sera l'effet. Dans une chambre sphérique le feu est subitement porté à la ronde , & fait dans les premiers instans une impression beaucoup plus vive que dans une chambre cylindrique où l'inflammation est plus successive ; le boulet regagne donc , par l'activité que lui donne une plus grande quantité de poudre enflammée dans un tems plus court , ce qu'il perd de la part des degrés de vitesse moins réitérés qu'il reçoit dans une piece courte que dans une piece plus longue.

Si les pieces à chambre sphérique ont été rebutées , ce n'est pas que leur effet ne fût égal à celui des pieces plus longues ; mais par la difficulté de les écouvillonner qui occasionnoit beaucoup d'accidens à ceux qui les exécutoient , qui ne pouvant les nettoyer ne pouvoient aussi empêcher qu'il ne restât du feu dans la chambre , & les faisoit courir risque , à chaque coup , d'être tués ou estropiés : ce qui est arrivé plusieurs fois. D'ailleurs ces pieces tourmentoient trop leurs affûts , & les mettoient dans peu hors de service.

Pour prouver par une expérience à la portée de tout le monde , que les chambres de différentes figures dans les armes à feu , donnent des portées & des effets différens , il n'y a qu'à faire pratiquer à la culasse d'un fusil ordinaire une chambre sphérique , propre à loger la

même charge, qui seroit contenue dans l'ame cylindrique d'un autre fusil de même calibre ; diminuer la longueur de celui dont la chambre sera sphérique , & voir quel sera l'effet des deux. Celui qui sera plus court portera aussi loin que celui qui sera plus long, mais aussi il s'ébranlera & repoussera davantage, par la plus grande vitesse de l'inflammation de la poudre renfermée dans sa chambre. Les inconvéniens que nous venons de citer, quoiqu'en petit, étant communs aux pieces de canon, ont fait, que pour les uns & les autres, on s'en est tenu aux chambres cylindriques, continuées depuis la bouche jusqu'au fond de l'ame ; nous avons cru, dans nos observations, devoir supprimer ce détail, mais nous voyons par la réponse que nous fait M. le Chevalier d'Arcy, qu'il est nécessaire d'y entrer pour le convaincre de la différence que procure à la portée des boulets, celle des différentes chambres pratiquées au fond de l'ame des pieces.

Cet Académicien prétend n'avoir pas été entendu sur ce qui est avancé dans l'extrait de son Mémoire, pour la charge au tiers ou à la moitié de la longueur des pieces en partant de la culasse ; ni sur la longueur de 340 pieds qu'il fixe à la piece de 24, comme la plus avantageuse étant chargée à huit livres de poudre pour le plus grand effet du boulet.

Comment entendre, & quelle interprétation donner à ces deux articles ?

1^o. *La charge la plus avantageuse d'un canon*

se trouve toujours entre le tiers & la moitié de la longueur en partant de la culasse, à peu près comme la Théorie le détermine.

2°. *Pour qu'une piece de 24 fût de la longueur la plus avantageuse, il faudroit qu'elle eût 340 pieds étant chargée à huit livres de poudre.*

Dans la récapitulation générale qu'il fait de ce qui est contenu dans son extrait, il répète mot à mot le premier article, & explique le second en ces termes : *Enfin, pour qu'un canon eût la longueur la plus avantageuse, pour communiquer au boulet la plus grande vitesse, il faudroit que cette longueur fût à celle de la charge comme le volume que le fluide occupe après l'explosion est au volume de la charge même.*

C'est de cette dernière proposition qu'il conclut que la longueur la plus avantageuse d'une piece de 24 chargée à huit livres de poudre, doit être de 800 pieds, réduits à 340, par des considérations qu'il a remarquées dans l'expérience, & que nous ferons aussi observer dans le cours de ce Mémoire.

Par la façon dont s'explique M. le Chevalier d'Arcy, n'est-il pas naturel d'entendre que le sentiment de cet Académicien, est que s'il étoit possible d'avoir une piece de 24 de 340 pieds de long, cette longueur seroit la plus avantageuse, étant chargée à huit livres de poudre, *pour communiquer au boulet la plus grande vitesse ?*

Il paroît une contradiction évidente dans cette longueur fixée à 340 pieds, & à la charge
la

la plus convenable, *entre le tiers & la moitié de la longueur de la piece en partant de la culasse, à peu près comme la Théorie de l'Auteur le détermine.*

Huit livres de poudre ne sont pas suffisantes pour contenir cet espace, mais bien 32 & 46 livres, comme nous l'avons déjà dit; & s'il étoit possible d'avoir une piece de 24 de 340 pieds de long; sa charge entre le tiers & la moitié de sa longueur, en suivant toujours le système de l'Auteur, seroit, depuis 1145 livres jusqu'à 1646 livres, poids des cylindres de poudre, contenus, l'un au tiers & l'autre à la moitié de la longueur de 340 pieds, en partant de la culasse. De deux choses l'une; ou il y a contradiction dans ce qui est exposé sur cette charge & sur la longueur de la piece de 340 pieds, ou il faudroit qu'elle contînt l'une de ces deux charges de 1145 livres ou de 1646 livres, *pour être, suivant cet Académien, chargée de la façon la plus avantageuse & la plus convenable*: s'il pouvoit exister dans la nature une piece de cette longueur, qui résistât à l'effort de cette quantité de poudre, il est naturel de croire que le boulet n'en sortiroit qu'en poussière.

La piece de 24 a de longueur 9 pieds 6 pouces; huit à neuf livres de poudre sont à cette longueur donnée, en nous servant des mêmes termes de M. le Chevalier d'Arcy, le *maximum* de la charge pour le plus grand effet; ce qui prouve que toute la poudre a eu le tems de s'enflammer, & d'imprimer au boulet la plus

forte impulsion; lequel participe seulement de celle qui appartient à la vraie charge, si on diminueoit la longueur de cette piece, & qu'on la chargeât de même de huit à neuf livres de poudre, elle n'auroit point assez de tems pour l'inflammation totale, qui doit imprimer au boulet la plus grande vitesse; l'effet ne pourroit qu'en être diminué, comme le montre l'expérience: imitons M. le Chevalier d'Arcy dans cette occasion, & par une comparaison simple, décidons de ce qui arrive en grand, par ce qui se passe en petit; les pistolets avec la même charge, portent moins loin que les fusils de même calibre, chargés avec la même quantité de poudre, quoiqu'il soit facile de conclure, par cette comparaison, nous dirons encore un mot sur ce sujet, pour une plus grande explication.

La vitesse du boulet croît à mesure qu'il s'enflamme une plus grande quantité de poudre. Il arrive à l'extrémité de la bouche, & en sort avec l'impulsion que lui a communiquée la poudre enflammée, sans se ressentir de celle qui s'enflamme après qu'il est sorti; plus il y a de poudre superflue, moins le boulet va loin, n'ayant pas assez d'espace à parcourir dans l'ame de la piece, pour recevoir l'impulsion que lui auroit donnée une plus grande étendue, par le tems de plus que la poudre auroit eu à s'enflammer. Ce mécanisme fort sensible de l'inflammation de la poudre, prouve que des pieces de même calibre, à chambre cylindrique, portent moins loin que de plus longues, où

toute la poudre auroit eu le tems de s'enflammer; ce qu'elle n'aura pu faire dans des pieces trop courtes, comme nous l'avons déjà dit dans nos observations.

On peut conclure de ce que nous venons d'expliquer, confirmé par les expériences faites, & répétées avec la plus grande attention, *que la charge au tiers ou à la moitié de la longueur de la piece de 24 en partant de la culasse*, c'est-à-dire, depuis 32 jusqu'à 46 livres de poudre, au lieu de procurer plus d'étendue à la portée des boulets, la diminueroit au contraire; il y auroit une quantité de 23 ou 37 livres de poudre superflue & nuisible aux portées; sçavoir, 23 livres à la charge au tiers & 37 livres à la moitié de la longueur de la piece, en comptant de la culasse.

M. le Chevalier d'Arcy, répondant à ce que nous lui avons observé sur ces charges de 32 & 46 liv. de poudre pour la piece de 24 s'explique en ces termes : *Cette question est de la nature de celle que les Géometres appellent de maximis & minimis, où lorsque l'on approche du terme, les différences deviennent si petites qu'elles sont insensibles, c'est pourquoi l'on n'a pu par l'expérience, déterminer que les deux termes entre lesquels ce point est renfermé.*

Nous sommes bien éloignés de penser comme ces Géometres, & nous n'eussions jamais imaginé que M. le Chevalier d'Arcy eût regardé 14 livres de poudre, différence de 46 à 32, comme

si petite & si insensible , qu'elle ne dût point entrer en considération.

Nous avons déjà fait remarquer que l'expérience nous avoit appris que huit à neuf livres de poudre étoient la charge déterminée , relative à la longueur de l'ame de la piece de 24 , de 9 pieds 6 pouces de longueur ; telle que la poudre acheve de s'enflammer au moment que le boulet sort de la piece. Qu'arrivera-t-il , si ce boulet au lieu de sortir avec la plus forte impulsione qui puisse lui être donnée à peu près à ce terme de 9 pieds 6 pouces , est obligé , au contraire , de parcourir 330 pieds de plus , & vaincre non-seulement la résistance de l'air , mais les frottemens & les chocs vifs & répétés contre les parois de l'ame de cette piece de 340 pieds ? Le ressort fluide de la poudre enflammée , ne commencera-t-il pas à diminuer depuis l'instant où aura été faite toute l'explosion , & ne s'échappera-t-il pas en grande partie , tant par la lumière que par le vent du boulet , dans une aussi grande étendue que celle de 340 pieds ? Tous ces obstacles nous font croire que bien loin , *que cette longueur fût la plus avantageuse pour communiquer au boulet la plus grande vitesse à la charge donnée de huit livres de poudre* , elle en raccourciroit au contraire la portée , & en diminueroit l'effet. Sentiment bien opposé à celui de M. le Chevalier d'Arcy , qui sur ce point s'explique en ces termes : *Il s'ensuit que la longueur théorique , d'une piece de 24 , seroit de 800 pieds , puisque le*

boulet recevroit toujours une augmentation de vitesse jusqu'à ce point.

Quelque envie que nous ayons de penser comme cet Académicien , il s'en faut de beaucoup que nous puissions croire que le boulet reçoive une augmentation de vitesse , jusqu'au terme de 800 pieds ; puisque nous sommes pleinement persuadé qu'après l'explosion totale de la poudre faite à environ 9 pieds 6 pouces , l'effet du ressort de cette poudre enflammée , quoique beaucoup plus violent , peut être comparé à celui d'un arc , dont l'effet diminue dès l'instant qu'il est détendu ; celui de la poudre enflammée sera bien plus retardé & ralenti par les frottemens & les chocs contre les parois de la piece : pensant encore sur cela d'une façon bien opposée à celle de cet Académicien qui nous dit dans sa réponse , en parlant des frottemens , &c. *Cependant l'expérience nous a montré qu'ils ne sont pas considérables dans ce cas-ci , puisque nous avons trouvé que la longueur de la charge doit être entre le tiers & la moitié de la longueur de la piece.* Nous laissons à juger de quelle considération ils doivent être.

M. le Chevalier d'Arcy déterminant la piece de 24 chargée à huit livres bien proportionnée à 340 pieds , nous l'avons prié de vouloir nous donner la longueur d'une piece du même calibre , qui , pour être chargée le plus convenablement , doit selon lui avoir pour sa charge depuis 32 jusqu'à 46 livres de poudre , termes du tiers & de la moitié de la longueur de la piece de 24 en partant de la culasse ; il nous en

donne la solution par une proportion appelée communément règle de trois, en disant : *La longueur qu'il faudroit à une piece de 24, pour une charge de 32 ou 46 livres de poudre, seroit à cette charge comme 340 pieds est à huit livres.*

Et de même que la charge qui communiqueroit tout son effort au boulet, dans une piece de 24 de 9 pieds 6 pouces de long, se trouveroit en disant : comme 340 pieds est à huit livres, ainsi 9 pieds 6 pouces est à la charge recherchée, qui seroit de trois onces & demie à peu près.

Par la premiere proportion, la piece chargée à 32 livres, devroit avoir de longueur 1360 pieds, & chargée à 46 livres 1955 pieds.

M. le Chevalier d'Arcy a dit, dans l'Extrait du Mémoire sur l'Artillerie, qu'il a lu à l'assemblée de l'Académie Royale des Sciences : *Qu'il y a en Physique, comme en Métaphysique, des choses que nous ignorons toujours par la faiblesse de notre esprit, jointe à l'imperfection de nos organes.*

La justesse & la certitude des proportions, ci-dessus données par cet Auteur, comme les plus convenables relativement aux différentes charges, eussent été du nombre de celles qui auroient toujours passé notre portée, sans les explications qu'il veut bien nous donner : quelques claires & solides qu'elles soient, *il nous reste encore quelque doute que la faiblesse de nos organes nous empêche de dissiper* : car en demandant des éclaircissemens sur la longueur que devroient avoir des pieces de canons de 24, chargées depuis 32 jusqu'à 46 livres de poudre ;

nous n'avons pas imaginé que la question pût être précisément résolue , par une regle de trois , ayant considéré l'augmentation des forces & des efforts que nous appercevons sans les connoître , & qui sont produits par une plus grande quantité de poudre enflammée , dont l'inflammation , quoique successive , ne peut suivre une proportion réglée & uniforme , comme la suivent les choses d'une espece fixe & déterminée.

La proportion inverse pour la diminution de la charge à la longueur existante de la piece de 24 , de 9 pieds 6 pouces , réduite par l'Auteur à trois onces & demie , *pour communiquer au boulet le plus grand effort* , est selon nous dans le même cas de la premiere proportion.

Les principes qu'a suivis cet Académicien , établis sur une saine Théorie , *n'admettant pour vérités que les faits qu'il a constatés par lui-même* , l'ont donc conduit à nous apprendre qu'une piece de 24 chargée à huit livres de poudre , devoit avoir pour le plus grand effet de son boulet 800 pieds de longueur ; qu'il faut les réduire à 340 , en considération des frottemens & autres obstacles à vaincre que l'expérience a fait reconnoître.

Qu'une piece de même calibre de 9 pieds 6 pouces , ne doit être chargée pour le plus grand effet de son boulet , que de trois onces & demie de poudre.

Que la charge la plus avantageuse pour une piece de 24 , doit être depuis 32 jusqu'à 46 li-

vres de poudre, termes du tiers & de la moitié de la longueur.

Quelques utiles que doivent être ces découvertes, & les instructions que veut bien y joindre cet Académicien, nous en tirerions sans doute plus de fruit, sans les contradictions que nous avons déjà fait remarquer, & qui se trouvent dans ces longueurs de 340 pieds, de 9 pieds 6 pouces, & dans les charges de 32 de 46 livres, & de trois onces & demie, relatives à ces différentes longueurs.

Quelque opinion que nous donnions à M. le Chevalier d'Arcy, du peu de connoissance que nous avons des effets de la poudre, en ne pensant pas comme lui, nous ne pouvons nous empêcher de dire & répéter de nouveau, que nous croyons l'effet du boulet à la sortie d'une piece de 24, de 340 pieds de longueur, devoir être très-peu sensible, quelque précaution qu'il ait prise, pour remédier & réparer la perte de la vitesse du boulet, occasionnée par les chocs & les frottemens, en réduisant cette longueur à 340 pieds, au lieu de 800, terme que lui a déterminé sa Théorie; il est à croire que sur la piece de cette longueur, nous en jugerons par conjecture; celle de 24 de 9 pieds 6 pouces, chargée à trois onces & demie, nous apprend quelque chose de plus positif. Puisque de seize coups, tirés à cette charge, on a observé que les portées moyennes des sept coups, qui ont été tirés à la première épreuve, étoient de dix-huit toises trois pieds, & à la seconde

des neuf autres coups, les portées moyennes de quatorze toises deux pieds, termes où le boulet à touché terre de son premier bond sans que l'affût ait souffert de recul, ni ait été ébranlé, puisque la piece s'est toujours trouvée pointée au même degré. On voit par ces expériences, faites en dernier lieu, qu'il s'en faut de beaucoup que le boulet reçoive à la charge de trois onces & demie le plus grand effort qui puisse lui être imprimé.

M. le Chevalier d'Arcy, en parlant de nous dans un des endroits de sa réponse, s'exprime ainsi : *La piece de 24 ne devoit avoir théoriquement, selon son hypothèse, que 25 pouces de long, & dans la pratique un peu moins.*

Nous ne pouvons imaginer quelles sont les causes qui lui ont pu faire croire que nous ayons pensé, comme nous ne l'avons jamais fait. Les explications que nous avons données dans nos observations, celles que nous venons de développer sur l'inflammation successive d'une charge de poudre, logée dans l'ame cylindrique d'une piece de 24, la maniere dont celle qui commence à s'enflammer, trouvant un appui vers la culasse, chasse en avant celle qui n'est point enflammée, en lui communiquant une plus grande inflammation qui devient totale vers l'extrémité de la bouche, lorsque la piece est chargée de huit à neuf livres de poudre, sont une preuve que nous sommes bien éloignés de croire que 25 pouces fussent une longueur suffisante aux pieces de canon. La recherche de ce qui peut avoir occasionné cet

Académicien, à conclure sur l'hypothèse qu'il nous attribue, *est encore une de ces choses que la foiblesse de nos organes & de notre esprit nous empêche d'appercevoir.*

Il nous dit dans l'extrait de son Mémoire : *que ses expériences lui ont appris que la plus prompte inflammation d'une charge de poudre, se faisoit lorsque le feu étoit porté vers le milieu de la charge.* Dans la réponse qu'il nous fait, il ajoute : *Si les accidens, qui me sont arrivés pendant le cours de mes expériences, ne m'avoient empêché de déterminer d'une manière précise, le point d'une charge où on doit l'enflammer : je croirois être en état de déterminer ce point, pour toutes les pieces d'Artillerie, quelque figure qu'eussent leurs chambres.*

Nous sommes toujours convenus du premier article ; quand au second, nous desirons que M. le Chevalier d'Arcy ne soit arrêté par aucun accident qui empêche le progrès de ses expériences dont nous attendrons le succès ; l'assurant même que personne du Corps de l'Artillerie, ne prendra ombrage de son travail ; la prévoyance, les mesures & les moyens qu'il nous dit dans sa réponse, employer pour le prévenir, ne lui sont point aussi nécessaires qu'il le croit ; nous ne cherchons qu'à nous instruire, & sçavons très-bon gré à ceux qui, comme lui, veulent bien nous communiquer le fruit de leurs recherches.

Nous sommes toujours convenus, avec cet Académicien, que la poudre prend un tems à s'enflammer, que son inflammation, quoique

fort courte est successive & instantanée, & nous n'avons jamais regardé inutile, comme il voudroit l'insinuer, de connoître la détermination fixe de la loi que suit cette inflammation dans les armes à feu ; nous desirerions, au contraire, *que le comité qu'il dit avoir été nommé en dernier lieu, par la Société Royale de Londres, pour examiner ce qui en étoit, eût décidé la question, & nous apprît à agir sur les effets de la poudre d'une manière moins conjecturale & plus décisive* : les difficultés pour approcher de plus près de la certitude sur ce point, ne doivent pas faire renoncer aux recherches, mais au contraire, exciter le zèle des Physiciens ; ce n'est que successivement & par degrés que les Sciences se développent ; nous connoissons aujourd'hui plusieurs causes dont nos prédécesseurs ne connoissoient que les effets, d'autres découvertes sont réservées au siècle où nous vivons.

M. le Chevalier d'Arcy, en parlant de nous dans sa Réponse, s'énonce en ces termes : *Il prouve qu'il ne m'a pas entendu dès les premières lignes de son Mémoire ; je le prie de me dire dans quel endroit j'ai proposé des changemens dans les bouches à feu, je ne les crois pas assez parfaites pour croire la chose impossible, mais je n'ai point prétendu en indiquer ;* puisque la longueur des pièces, dont on se sert, n'est pas, selon cet Auteur, la plus avantageuse ; que c'en est une bien étendue pour le plus grand effet, comme 340 pieds aux pièces de 24, chargées à huit livres de poudre ; & qu'il dit dans l'extrait de son Mémoire : *que la solution de ces questions*

donne de grands avantages pour le changement que l'on se proposeroit de faire aux armes à feu en général, & sur-tout à celles de l'Infanterie.

Nous demandons si ce n'est pas en augmenter la longueur qu'il a voulu entendre, quoiqu'il ne le dise pas formellement? La lecture de nos observations lui auroit-elle fait faire quelque attention sur ce point? Cela est à présumer.

On voit dans l'extrait de son Mémoire : *qu'il paroît que la part que la résistance de l'air a dans le recul des pieces, n'est pas aussi considérable qu'on l'avoit imaginé.*

Notre sentiment opposé au sien sur cet article, a été expliqué assez au long dans nos observations, où nous croyons nous être énoncés d'une manière assez intelligible, pour être entendu de ceux qui peuvent juger sainement des effets de la poudre & du mécanisme de son inflammation; on peut les rechercher dans le Mercure d'Avril, où elles ont été insérées; pour ne point donner de répétitions inutiles, nous nous contenterons de dire ici, que dans ce que nous avons observé sur la part que l'air avoit aux effets de la poudre & au recul des pieces, nous n'avons pas distingué, comme le fait M. le Chevalier d'Arcy, les pieces tirées sans boulet, d'avec celles qui sont tirées avec un boulet; cette différence n'en apportant point une bien sensible au recul, auquel le boulet contribue peu, parce que sa figure sphérique lui fait pénétrer l'air facilement, le grand choc que reçoit l'air, est de la part de la poudre enflam-

mée ; car l'expérience montre que la flamme ne choque pas seulement l'air extérieur dans la direction de l'ame de la piece , & sur le même diametre ; sa grande fluidité en fait écarter une partie de tous côtés , & lui fait prendre dans un instant la forme d'un cône à l'embouchure du canon, du côté duquel est sa base , mais beaucoup plus large que l'embouchure ; cette poudre enflammée trouvant un appui contre l'air extérieur, directement & de tout côté , le frappe avec tant de violence qu'il occasionne le recul de la piece.

Les sens les plus subtils, tels que la vue & l'ouïe, ne peuvent s'appercevoir de la vitesse avec laquelle la force du ressort fait son effet sur les corps qu'elle touche, & par conséquent de l'instant dans lequel une piece de canon commence son recul.

Comparons ce ressort , quoique beaucoup plus violent à celui d'un arbalète , dont l'arc seroit d'un acier bien trempé ; il faut pour faire partir la fleche, qui est sur l'affût, tendre l'arc par une force qui augmentera d'autant plus que la tension deviendra plus sensible, si on lâche la corde & qu'on la mette en détente ; il est clair qu'elle frappera la fleche dans le premier instant avec sa plus grande force & sa plus, grande vitesse, laquelle diminuera dès ce premier instant ; la corde imprime donc toute sa vitesse à la fleche au moment qu'elle la touche ? Ce moment ne peut être apperçu que par l'imagination ; à plus forte raison ne peut-on s'appercevoir de celui où la piece reçoit l'im-

pulsion qui occasionne son recul? Le ressort élastique de la poudre enflammée étant celui de tous, le plus prompt & le plus violent.

Nous concluons de tout ce que nous venons de dire, & de tout ce que nous avons expliqué dans nos observations sur ce sujet, que nous croirions tomber dans l'erreur en n'attribuant point à l'air la principale cause des effets de la poudre & du recul des pieces, tirées à boulet ou sans boulet.

On peut étendre plus loin ses propriétés, & le regarder comme un agent universel (a): *Ipse aer nobiscum videt, nobiscum audit, nobiscum sonat, nihil enim eorum sine eo potest.*

Nous conviendrons qu'il est très-facile de se tromper sur les expériences, qui ont pour objet les effets de la poudre, sur-tout lorsqu'elles sont faites en petit comme celles de cet Académicien, sur un canon de deux pieds de long. Les erreurs qui paroissent insensibles deviennent considérables lorsqu'on exécute en grand, on voit alors avec peine que les faits que l'on a cru établis sur la plus saine Théorie, & constatés sur l'apparence la plus décisive, sont contredits dans la pratique.

Quelque envie que nous ayons de plaire à cet Académicien, en lui donnant le détail de toutes les expériences que nos prédécesseurs & nous, avons faites sur l'inflammation de la poudre, sur ses effets, sur la portée des boulets,

(a) *Cic. de nat. deor, lib. 2. cap. 33.*

sur les plus fortes charges à des longueurs données, &c. il nous permettra de ne pas le faire ici, elles sont si authentiques & si constatées qu'elles se trouvent par-tout; d'ailleurs nous craignons d'en avoir déjà trop dit pour les gens du métier, qui seront juges de notre différent, & que nous ennuirions sans doute, en ne leur apprenant rien de nouveau; ainsi nous nous en tiendrons-là, & finirons un mémoire qui nous paroît déjà fort long.



R É P O N S E

*De M. le Chevalier d'Arcy, au second
Mémoire de M. de Saint-Auban, &c.*

J'AI lu & relu avec attention le second Mémoire de M. de Saint-Auban, & malgré toutes les peines que j'ai prises pour me rendre clair dans ma Réponse, à ses observations, je me vois obligé de dire ici, comme dans cette Réponse, qu'il ne m'a pas entendu au moins sur les choses dont la discussion est la plus importante.

J'avois fait tous mes efforts dans cette Réponse, pour expliquer nettement la différence qui se trouve entre les deux questions, dont la solution me paroît fort importante à la Théorie de l'Artillerie; sçavoir, quelle est la charge la plus avantageuse pour un canon d'une lon-

gueur donnée, & la longueur d'un canon la plus avantageuse pour une charge donnée. Cependant je m'apperçois que j'ai échoué, & que M. de Saint-Auban les regarde toujours comme les mêmes; j'en pourrois rapporter plusieurs preuves: mais je m'en tiendrai à une seule trop frappante pour qu'elle échappe à personne. J'ai dit, dans la réponse au paragraphe onzième, des observations de M. de Saint-Auban, que la charge de trois onces & demie, seroit celle qui communiqueroit tout son effort au boulet dans une piece de 24, de 9 pieds 6 pouces de long. Là-dessus M. de Saint-Auban fait faire des épreuves avec cette charge, comme on le voit à la page 38, & comme elles n'ont donné qu'une portée moyenne de 16 toises; il en conclut contre moi qu'il s'en faut de beaucoup que le boulet reçoive à la charge de trois onces & demie, le plus grand effort qui puisse lui être communiqué en général: il est fâcheux que M. de Saint-Auban ne m'ait point entendu; car il se seroit évité toute cette peine, & il n'auroit pas fait des épreuves aussi inutiles.

Comme la plupart des objections, contenues dans ce second Mémoire de M. de Saint-Auban, sont presque les mêmes que celles du premier, & qu'elles ont, comme on le voit, la même origine; c'est-à-dire, qu'elles viennent de ce qu'il ne m'a pas entendu; il faudroit, si je voulois y répondre, rapporter ici les mêmes raisons, & répéter les mêmes explications que dans ma première réponse. Je me contenterai donc d'y renvoyer le lecteur, afin qu'il compare les objections

tions contenues dans ce second Mémoire de M. de Saint-Auban, aux raisons & aux expériences rapportées dans cette réponse ; car enfin, quelque flaté que j'ai lieu de l'être , d'entretenir cette correspondance avec M. de Saint-Auban, les réponses ne finiroient pas sitôt entre lui & moi, si je persistois à lui répondre lorsqu'il ne m'entend pas , & s'il continuoit à me faire l'honneur de me répondre sans m'entendre.

Quant aux principes de Physique & de Dynamique, sur lesquels je me suis appuyé, & dont il paroît que M. de Saint-Auban ne convient pas, je n'entreprendrai point de les défendre : c'est aux Physiciens & aux Géometres à le faire. C'est aux Physiciens, aux Hales, aux Robbins, à expliquer à M. de Saint-Auban, ce que c'est que la poudre, & d'où lui vient sa force d'expulsion , &c. C'est aux Géometres que M. de Saint-Auban n'étonnera pas peu, en soutenant que le boulet concourt infiniment peu dans la cause du recul, parce qu'étant rond il divise l'air avec facilité. C'est à eux, dis-je, à lui démontrer comment le boulet doit produire nécessairement un recul dans la piece & même dans le vuide. Au reste, nous avons consulté les leçons de M. l'Abbé Nollot, citées par M. de Saint-Auban, & nous avons remarqué page 289 du troisieme volume, qu'après avoir dit que la poudre ne faisoit point d'explosion dans le vuide, il ajoute : *Il est à propos d'avertir cependant que cette dernière épreuve ne se doit faire qu'avec quelques grains de poudre seulement, comme on l'a marqué dans l'article*

de la préparation ; car le soufre & le salpêtre brûlés , produisent de l'air dans le récipient , & si l'on en employoit une certaine quantité , ce qui tomberoit à la fin dans le vase ardent , seroit infailliblement enflammé , & il pourroit éclater avec danger. Il est clair par ce passage que M. l'Abbé Nollet , ainsi que nous , pense que la poudre contient beaucoup d'air , & je sçais d'ailleurs que cet habile Physicien est du sentiment des Hales , &c. en attribuant sa force à un fluide qui s'en développe dans l'explosion.

Je ne puis m'empêcher de dire ici un mot sur les expériences faites avec le mortier d'épreuve dont parle M. de Saint-Auban : on auroit souhaité qu'il nous eût dit si elles ont été faites avec la même poudre ; car quoiqu'il parle des précautions que l'on a prises comme de peser les charges , &c. il passe celle-là sous silence , & elle méritoit bien d'être rapportée ; car des épreuves qui doivent servir à décider une question aussi importante , ne peuvent être faites avec trop de soin , & il est non-seulement essentiel que la poudre que l'on y emploie soit la même ; mais encore que les intervalles des tems entre les différentes expériences ne soient pas assez longs , pour que l'on puisse craindre que dans ces intervalles elle puisse changer de nature , c'est le cas des épreuves de M. de Saint-Auban , qui , ayant été faites à deux mois de distance les unes des autres , perdroient presque toutes leurs forces , s'il se trouvoit qu'elles donnassent des différences assez sensibles pour en conclure que dans un tems humide , les portées sont plus

longues que dans un tems sec. Au reste, ces épreuves ayant donné des portées, qui diffèrent si peu entr'elles, je m'étonne que M. de Saint-Auban, puisse encore regarder les effets de la poudre comme si incertains, qu'il trouve singulière la proposition que j'ai avancée, qu'il étoit important de sçavoir sur quel degré d'incertitude il falloit compter. Cette proposition qui l'a tant frappé, n'est cependant qu'une règle que l'on suit, non-seulement dans la Physique, mais encore dans les choses ordinaires de la vie. Entrez chez un Balancier, & demandez-lui des balances; il vous dira, elles trébuchent à $\frac{1}{7}$, à $\frac{1}{4}$ de grain, c'est-à-dire : voilà l'incertitude sur laquelle vous devez compter en pesant avec ces balances-là.

Pour finir, je répéterai ici ce que j'ai déjà dit dans mon Mémoire, que je prie que l'on ne regarde mes expériences que comme les tentatives d'un Physicien, qui, à l'aide du flambeau de la Géométrie & de la saine Physique, tâche de faire quelques progrès dans la connoissance des effets de la poudre dans les armes à feu.

Je n'ignore point qu'on n'ait fait beaucoup d'expériences : je fais que le Corps de l'Artillerie de France a été de tout tems composé d'habiles gens : Je fais qu'il possède actuellement un grand homme, profond dans toutes les parties de son métier, que les Étrangers nous ont envié, & qui s'est immortalisé par ses dernières campagnes. Je fais qu'il a un fils que l'on regarde comme son digne successeur; mais je fais que malgré les travaux de ces grands

hommes, malgré les expériences que l'on a faites ; cette partie qui regarde la Théorie des effets de la poudre dans les armes à feu , n'a pas encore été éclaircie autant qu'elle pourroit l'être.

Nota. Il est bon d'observer & d'avertir ici le lecteur que les expériences de la Société Royale , rapportées dans ma réponse aux observations de M. de Saint-Auban, qui se trouve dans le Mercure d'Avril, auroient dû être en note, au lieu d'être confondues avec le texte ; ce qui pourroit faire croire que c'est moi qui parle, lorsqu'il est dit : *Que ce fut probablement l'humidité qui rendit la troisième portée si petite, le coup ayant été tiré fort avant dans la soirée ;* mais c'est toujours le Comité qui parle, comme il est facile de s'en assurer en consultant l'original Anglois. On notera de plus que les chambres, dont il est parlé, étoient de différentes figures, celle de trois pouces de profondeur étant cylindrique, celle d'un pouce & demi, sphérique, & celle de $\frac{1}{4}$ de pouce, sphérique, un peu aplatie ; c'est par la distraction du Traducteur, qu'on a mis seulement qu'elles étoient de la même capacité.





L E T T R E

*De M. de Saint-Auban , à l'Auteur du
Mercuré , imprimée dans celui d'Octobre
1752.*

QUELQUE flatté que je sois, Monsieur, de combattre le sentiment d'un Auteur aussi éclairé que M. le Chevalier d'Arcy, je n'abuserai cependant pas de votre complaisance, en vous priant d'insérer dans l'un de vos Mercurés, ce que j'aurois à dire sur la réponse qu'il fait à mon second Mémoire qui se trouve dans celui du mois de Juin. Cet Académicien veut faire entendre, comme dans ses premiers écrits, que je ne l'ai pas compris. Les sçavans, même du premier ordre, n'ont jamais donné de pareilles raisons pour soutenir & défendre les systèmes contestés, ils se sont mis, au contraire, à la portée de ceux dont l'intelligence étoit la plus bornée.

Si d'un côté, je n'ai pas été assez heureux pour saisir les idées de M. le Chevalier d'Arcy, j'ai de l'autre la satisfaction de n'être pas le seul, puisque d'habiles Physiciens & des gens du métier, dont les connoissances sont supérieures à celles que je puis avoir, n'ont pu découvrir les principes de Physique & de Géométrie qui ont conduit cet Académicien, à avancer sur la Théorie & la Pratique de l'Artillerie les

faits qu'il a exposés. Ceux qui, pouvant juger sainement de cette matiere, voudront examiner tout ce qui a été dit par M. le Chevalier d'Arcy sur ce sujet, décideront s'il y avoit un autre sens & une autre interprétation à donner à ses propositions : j'ai lieu de croire que les opinions ne seront pas partagées.

Il ne suffit pas de citer des expériences, lorsqu'elles sont aussi solidement contredites, & aussi inséparables de la pratique ; il faut en démontrer la certitude, expliquer de quelle maniere on y a procédé ; il est intéressant pour un Auteur de lever les doutes qui naissent naturellement, lorsqu'il laisse indécises des questions de cette espece : il doit se rendre intelligible, développer ses idées ; car dire & répéter, *je ne réponds pas, parce que je n'ai pas été entendu, je ne persisterai pas de répondre lorsqu'il ne m'entend pas* ; se dispenser par-là d'éclaircir ce qu'il a exposé, c'est laisser un soupçon & une incertitude dans l'esprit qu'il est essentiel de dissiper. Ses découvertes sont publiques, & ceux qui ayant moins de connoissance que j'en ai de ses talens, ne l'entendroient pas mieux, pourroient croire qu'il a promis beaucoup plus qu'il n'est en état de tenir, & que le motif séduisant de la découverte l'a empêché de communiquer ses vues à ceux qui eussent été en état de lui donner quelque conseil. Nous serions certainement d'un sentiment moins opposé, s'il eût consulté ce grand Homme, dont il parle dans la réponse qu'il me fait, à la haute capacité & à l'expérience duquel on soumet avec jus-

tice la décision de tout ce qui peut avoir rapport à de nouvelles découvertes sur l'Artillerie.

« Le système qui devoit être la base du service de ce Corps, dans l'emplacement des batteries, dans les changemens que l'on se proposoit de faire aux armes à feu en général; l'avantage sur-tout qu'en devoit retirer l'Infanterie , *n'a pu être regardé*, comme les tentatives d'un Physicien, qui, à l'aide du flambeau de la Géométrie & de la saine Physique, tâche de faire des progrès dans la connoissance des effets de la poudre dans les armes à feu ».

Puisque l'Auteur dit positivement, n'avoir admis pour vérités, « que les faits qu'il a constatés par ses propres expériences, & celles de M. le Roi, son Confrere », & qu'il prescrit en conséquence les regles que nous devons suivre, « afin que les progrès de l'art ne soient pas retardés , *ajoutant*, que malgré toutes les tentatives qui ont été faites jusqu'ici, il n'a rien trouvé dans les meilleurs traités sur l'Artillerie, d'où il ait pu établir quelques principes ».

Il assure que ses expériences ont été faites « avec les plus grandes attentions, le plus grand soin & le plus grand appareil ».

N'ignorant pas la peine, les attentions & le tems que coûtent de nouvelles productions, lorsque les inventeurs les veulent pousser à leur perfection, je me figure aisément quel a dû être le travail de M. le Chevalier d'Arcy, pour les mettre en état d'être rendues publiques. S'il

eût fait ses expériences en grand , elles fussent sorties de ses mains moins susceptibles de contradiction.

M. le Chevalier d'Arcy, imagine que j'étonnerai beaucoup les Géomètres en disant, que la résistance que l'air oppose à la poudre enflammée, est une des causes du recul des pièces tirées à boulet ou sans boulet ; je crois au contraire qu'ils seront surpris du peu de part que cet Académicien veut lui attribuer : l'expérience les convaincroit aussi que la différence que le boulet apporte à ce recul n'est pas bien sensible. Je n'ai cependant pas prétendu l'empêcher d'y participer : pour en juger, il n'y a qu'à jeter les yeux sur ce que j'ai écrit à ce sujet, inséré dans la seconde partie du *Mercur* du mois de Juin. Si l'on avoit une pièce de canon, dont l'ame fût cylindrique, ouverte par les deux bouts, également chargée de métal dans toute sa longueur, que l'on eût introduit une quantité de poudre dans son milieu, avec deux boulets de même poids & de même calibre ; je demande (s'il étoit possible de rendre les choses égales des deux côtés) ce qui arriveroit après l'explosion de la poudre, supposant le feu avoir été porté au milieu de la charge ? Je pense que les choses étant amenées à ce point d'égalité, il n'y auroit aucun recul ; que l'action des deux côtés étant égale à la réaction, l'équilibre ne seroit point rompu, & chaque boulet sortiroit de la pièce avec une force d'impulsion égale, suivant une direction diamétralement opposée, sans que la pièce

reçût de mouvement. Si cela arrivoit, comme je n'ai aucun lieu d'en douter, ne seroit-ce pas l'air qui opéreroit cet effet? Il est facile de le conclure, puisque de part & d'autre la même force communiquée & partagée aux deux boulets jusqu'à leur sortie de la piece, est supposée retenue par une opposition égale de la part de l'air.

La charge de trois onces & demie de poudre, mise dans une piece de 24, nous ayant été annoncée, comme celle qui devoit procurer au boulet le plus grand effort; j'ai voulu par une pure curiosité (n'imaginant pas en retirer aucun avantage) sçavoir positivement quel en feroit l'effet, afin de communiquer à M. le Chevalier d'Arcy le résultat de ces expériences. Il paroît par la réponse qu'il me fait, qu'il les regarde à présent comme inutiles; pourquoi a-t-il déterminé antérieurement cette charge, « comme la plus convenable pour le plus grand » effort du boulet dans une piece de 24, de 9 » pieds 6 pouces de longueur »?

Il laisse à M^{rs} *Hales & Robbins*, le soin de m'expliquer ce que c'est que la poudre; je doute qu'ils aient eu sur la certitude & la constance de ses effets, le même sentiment que cet Académicien. Leurs Ouvrages (du moins ceux dont nous avons connoissance) ne nous donnent rien de décisif sur cette matiere. Ces Auteurs ne trouveroient peut-être pas aussi facile que le suppose M. le Chevalier d'Arcy, de me faire voir que le boulet procure un recul à une piece de canon, même dans le vuide, com-

ment concevoir ce recul ? Par quelle cause serait-il occasionné , puisque la résistance de l'air n'y aura aucune part ? La culasse du canon ne sert d'appui à l'effort de la poudre enflammée , qu'en vertu de la résistance que l'air lui oppose. Si l'intérieur de l'âme de la piece, ainsi que le lieu où elle seroit renfermée étoit absolument dégagé d'air , & le vuide fait aussi parfaitement qu'il le peut être ; M. le Chevalier d'Arcy imaginera-t-il alors , que celui qui se trouve dans les interstices des grains de poudre , & qui n'a pu être séparé , fera assez de ressort , étant répandu dans le vuide pour procurer ce recul ? Si c'étoit-là sa supposition , elle ne me paroîtroit pas fondée , puisque la poudre enflammée produiroit elle-même l'air qui n'auroit pu être ôté des interstices de ses grains , & la piece ne seroit plus tirée dans le vuide comme il veut le supposer.

La citation que fait cet Académicien , de ce qu'il a vu dans le troisieme volume des Leçons de Physique expérimentale de M. l'Abbé Nollot , n'est en aucune façon relative avec celles que j'ai tirées du premier volume , pag. 360 , & du deuxieme , page 221. Pour s'en convaincre , il n'y a qu'à voir ce que dit ce Physicien aux endroits que je viens d'indiquer ; il pense comme tous ceux qui ont fait quelque expérience sur la pesanteur de l'air , sur sa densité , &c. que si une petite quantité de poudre étoit mise dans le récipient de la machine pneumatique , & qu'au moyen d'un verre ardent on voulût y mettre le feu , cette poudre ne feroit que fondre

& bouillonner, comme je l'ai dit ailleurs, n'y ayant point assez d'air dans les interstices des grains, pour faire naître la flamme, il seroit trop dilaté & rarefié dans le récipient pour produire cet effet. Le contraire arriveroit si l'on employoit une plus grande quantité de poudre. M. l'Abbé Noller avertit du danger que pourroient courir ceux qui feroient cette expérience, sans rien dire qui puisse avoir rapport au système de M. le Chevalier d'Arcy.

Quelque envie que paroisse avoir cet Académicien, de soutenir son sentiment par l'autorité de cet habile Physicien, il ne l'engagera pas à penser comme lui sur la certitude des effets de la poudre dans les armes à feu, sur la longueur & sur le recul de ces mêmes armes : on en jugera en lisant ce que l'un & l'autre ont écrit à ce sujet.

Il paroît toujours singulier à cet Académicien, que je regarde les effets de la poudre comme variables, & à cette occasion il me propose d'*entrer chez un Balancier, de lui demander des balances, & me dit que, l'ouvrier m'instruisant qu'elles trébuchent à $\frac{1}{4}$ ou à $\frac{1}{2}$ de grain, c'est-là le degré d'incertitude sur lequel on doit compter.*

Je laisse aux connoisseurs à décider, si cette comparaison peut être relative avec la confiance des effets de la poudre, qui ne peuvent jamais être exactement les mêmes. Pour peu que l'on entre dans l'examen des trois matieres qui la composent, & que l'on suive leur préparation, on jugera aisément de l'impossibilité de

rassembler sous un même point de justesse & de précision, toutes les circonstances qui occasionnent la variation de ses effets : le détail qui en feroit immense est plus particulièrement connu des gens du métier, qui, à leurs expériences & à une pratique suivie, joignent une Théorie éclairée.

M. le Chevalier Folard, ce sçavant Militaire, dont les ouvrages sur la guerre ont eu l'approbation des plus grands hommes de notre siècle, s'étoit fait une étude particulière de l'Artillerie : on verra ce qu'il dit au sujet de la poudre, deuxième volume, page 381, de son Histoire & de ses Commentaires sur *Polybe*. Cet homme célèbre n'attribue aucune certitude à ses effets : il prétend avec raison qu'elle ne peut en avoir de constans.

Je vous prie d'être persuadé, Monsieur, de l'envie que j'aurois de me rendre aux raisons de M. le Chervallier d'Arcy, si je les trouvois assez convaincantes; la plupart de celles que je lui ai opposées dans le cours de notre différend, sont appuyées du sentiment des Membres du Corps célèbre auquel il est agrégé. Je me réserve lorsque j'en aurai le loisir à rassembler dans un Ouvrage particulier, tout ce qui a été dit de part & d'autre sur ce sujet; & reprenant la chose dès son origine, je releverai plusieurs articles dont je n'ai fait aucune mention, dans ce qui a été inséré dans les *Mercures* des mois d'Avril & de Juin : « Comme les expériences de dix-huit grains, qui, dans un canon de six pieds de long, procuroient encore

» au boulet une augmentation de vitesse à l'extrémité de la piece, «celles du Barometre », qui, situé très-près de la bouche du canon, n'éprouvoit aucune agitation lorsque la piece tiroit », celles des traînées de poudre & les autres de même espece, me paroissent ne rien donner de régulier & de positif; elles sont semblables à une partie de celles de M. du Lacq, qui a fait paroître un Livre sous le titre de *Nouvelle Théorie, sur le mécanisme de l'Artillerie*. Il est parlé de cet Auteur avec éloge, dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1740, page 109; l'article suivant a été tiré de ces Mémoires.

« Toutes les démonstrations que donne M. du Lacq, supposent que la poudre s'enflamme dans le vuide, & par conséquent sans éprouver aucune résistance de la part de l'air; il est certain qu'il faudroit ensuite joindre à cette premiere Théorie, celle des mouvemens faits dans des milieux resistans, & la Géométrie va sans doute jusques-là; mais il se fait une complication qui n'est qu'à l'usage des Sçavans, & qui s'élève trop au-dessus de la pratique de M. du Lacq, qui n'a eu que cette pratique en vue, & a eu l'art d'y amener les principaux cas que l'on a suffisamment jugés approcher du vrai; par-là il a mis nos Artilleurs en état de juger & plus & autrement qu'ils n'auroient fait, & nous pouvons espérer qu'il nous viendra de ce côté-là des connoissances dont nous aurions été privés ».

La supposition de *M. du Lacq*, sur la poudre enflammée dans le vuide, ne peut être reçue, non plus que toutes les conséquences avantageuses que l'on a pensé pouvoir tirer de cette hypothèse.

J'ai assuré ailleurs, d'après les Physiciens qui en ont fait l'expérience, que la flamme ne peut naître, s'entretenir & faire effet que dans un milieu à ressort, & non dans le vuide (a).

(a) Lorsque j'ai dit que je releverois les expériences faites avec 18 grains de poudre & celles des traînées, j'ai imaginé que cela engageroit *M. le Chevalier d'Arcy* à s'expliquer sur les procédés qu'il a suivis; il ne m'apprend pas de quel calibre est la piece de canon de six pieds de longueur, où 18 grains de poudre procurent au boulet une augmentation de vitesse à l'extrémité de la piece. Je l'aurois compris plus facilement, s'il avoit dit que la vitesse du boulet, arrivé à la bouche du canon, n'étoit pas entièrement anéantie. Il sçait mieux qu'un autre, que tout mouvement imprimé en totalité se ralentit, diminue, & cesse d'être sensible. Cet effet doit arriver à la piece en question, au moment que les 18 grains de poudre sont enflammés; le boulet reçoit la plus forte impulsion qui diminue dès cet instant, & est encore sensible à l'extrémité de la piece, au lieu d'y être augmentée, comme l'assure cet Académicien. Il ne s'explique point assez clairement sur ce sujet, pour que je puisse lui répondre.

Ne sçachant point quelle est la charge de poudre qu'il a employée, ni le calibre de la piece dont il a approché un Barometre, ignorant aussi à quelle distance de la bouche du canon il l'a posé, ce ne seroit que par conjecture que je pourrois répondre à ses expériences. Celles sur les traînées de poudre, ont toujours paru trop incertaines & trop irrégulières aux gens du métier, pour m'y arrêter par des explications qui leur seroient inutiles.

J'hésiterois moins, Monsieur, à écrire sur les effets de la poudre, si je croyois qu'il y eût quelque avantage à retirer de ce travail; il est à croire malgré toutes les expériences, que l'on n'agira que sur des à peu près, ne pensant pas que sur une matiere aussi variable que la poudre & l'air, principal agent de ses effets, *on puisse avoir des principes sûrs & tirer des conclusions certaines.* La détermination fixe de la loi que suit l'inflammation de la poudre & la certitude précise de ses effets, me paroît être à l'Artillerie, ce qu'est le mouvement perpétuel à la mécanique, la quadrature du cercle à la Géométrie, & le grand œuvre à la Chymie. Ceux qui rechercheroient avec obstination l'une de ces choses, & qui multiplieroient leurs frais dans cette vue, perdroient comme le dit un Auteur moderne (a), leur tems, leur peine & leur

(a) M. l'Abbé Nollet, Leçons de Physique expérimentale, 1^{er} volume pag. 257 & 258.

Il n'est pas hors de place d'indiquer ici aux chercheurs de quadrature, ce qu'en a écrit pour la réfutation M. Nicole, dont le Mémoire est inséré dans ceux de l'Académie Royale des Sciences, année 1747. Le travail de cet Académicien a été occasionné par l'examen qu'il a fait de plusieurs propositions, données à la Compagnie sur les découvertes de la quadrature du cercle, pour lesquelles il a été nommé Commissaire.

Dans ce Mémoire, il détermine en quantités incommensurables & en parties décimales les valeurs des côtés des espaces de la suite en progression double des Polygones, inscrits & circonscrits au cercle.

Ceux qui voudront consulter la table qu'a donnée cet Auteur, reviendront bientôt de leur erreur sur la quadrature du cercle.

dépense , & n'annonceroient à présent ni des Géometres sublimes, ni d'habiles Chymistes. Il vaut beaucoup mieux marcher sûrement dans le chemin que les anciens nous ont tracé, que de s'exposer à s'égarer en se frayant des routes nouvelles ; à moins de n'être assuré de lever facilement les obstacles qui peuvent s'y rencontrer. Le peu de pratique & d'expérience sur certains sujets, font cause que l'on est souvent frappé d'admiration des choses les plus communes, les plus simples & les plus ordinaires. La citation de ce qui est rapporté dans l'Histoire des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1747, sur une piece de canon de quatre de fer battu, en est bien une preuve ; il est dit, « que cette piece après avoir tiré » trois coups pendant environ une heure, n'a » voit retenu aucune chaleur sensible ». Cette remarque relevée & observée comme curieuse, n'aura rien de merveilleux ni de surprenant pour les gens du métier, puisque le métal de cette piece étant de deux pouces trois quarts d'épaisseur, au premier renfort, ne pouvoit s'échauffer que par un plus grand nombre de coups, comme huit ou dix par minute, ce que font les pieces à la Suédoise. On ne peut être trop circonspect dans les jugemens que l'on porte sur des faits, qui, par leur nouveauté paroissent extraordinaires.

Quelques solides que soient les raisons que j'ai opposées au nouveau système de M. le Chevalier d'Arcy, je n'ai rien dit qui ne soit connu des Physiciens, des Géometres & de
ceux

ceux qui ont quelque connoissance de notre métier ; si malgré cela je ne me suis pas rendu aussi intelligible que je l'aurois désiré, ce n'est qu'à la foiblesse & au peu de clarté de mes explications que je dois l'attribuer, puisqu'il a bien voulu *les lire & les relire avec attention*. Elles ont paru à des Physiciens & à d'autres, conséquentes des vrais principes, démontrés par l'expérience. Ils sont en même tems convenus, que celles de cet Académicien étoient trop au dessus de leur portée pour les pouvoir comprendre ; leur aveu sur cela, fait avec sincérité, n'a pu que m'être agréable, ayant eu le même sort.

Je ne désobligerai point M. le Chevalier d'Arcy, en lui disant, qu'avant qu'il eût acquis la supériorité des connoissances qu'on lui attribue, il auroit été flaté sur des matieres aussi susceptibles de profondes réflexions, de Théorie, de Pratique & d'expérience, d'avoir le suffrage de deux Physiciens, entr'autres, auxquels j'ai communiqué ses écrits & mes Réponses ; ils sont trop connus dans le monde sçavant par leurs Ouvrages, pour que leur approbation n'ait pas beaucoup de poids : ils se sont réunis à dire, que les faits, même de Théorie, devoient être démontrés par des principes ; & que ceux de Physique & de Dynamique, sur lesquels cet Académicien prétend s'être appuyé, ne sont pas assez expliqués & développés, pour pouvoir être entendus.

Quelque peine qu'il m'assure en plusieurs endroits de ses écrits, « avoir eu de se former

» une idée nette des objections , contenues dans
 » mes Observations & dans mon Mémoire ,
 » ne pouvant bien démêler sur quoi elles rou-
 » loient. » ; je m'apperçois cependant depuis
 qu'il en a connoissance , qu'il passe sous silence
 plusieurs propositions qu'il avoit annoncées
 comme certaines , démontrées & prouvées par
 ses propres expériences , & celles de M. le
 Roi , son Confrere.

Il ne répond point aux défauts que j'attribue
 à la machine inventée par M. *Robbins* , pour
 juger des effets de la poudre dans les pieces de
 canon tirées à boulet ; il donnoit aux experien-
 ces faites avec cette machine , la préférence
 sur celles des portées , quelque attention & quel-
 que précision que l'on observât à ces dernières.
 Il rejette sur la Société Royale de Londres , le
 sentiment qu'il avoit eu en premier lieu , sur la
 différence que donne aux portées des boulets ,
 celle des différentes températures. Il jugeoit
 qu'elle devoit être peu de chose , & que si elle
 existoit , c'étoit pour procurer aux portées
 moins d'étendue , dans les tems bas , pluvieux
 & humides , qu'à l'ardeur du soleil & en plein
 midi. Les expériences du contraire lui ayant
 été communiquées , il y répond par une note à
 la fin de son dernier Mémoire , en renvoyant
 à l'original Anglois , disant : « que c'est toujours
 » le Comité qui parle & non lui , comme on
 » pourroit le croire , les expériences citées
 » étant confondues avec le texte (a) ».

(a) Depuis l'impression de cette Lettre , M. le Chevalier

J'ai négligé à l'occasion des expériences que j'ai rapportées, d'ajouter, pag. 19, ligne 23; après ces mots *même globe*, ceux-ci *même espèce de poudre*. Je n'ai pas imaginé que M. le Chevalier d'Arcy, qui relève cette négligence de ma part, se persuadât que l'on fît ces sortes d'épreuves avec de la poudre, autre que celle qu'il appelle, ainsi que nous, poudre de guerre.

Il s'étoit expliqué bien nettement sur la facilité qu'il auroit, de faire voir que les chambres de différentes figures, pratiquées au fond de l'ame des pieces, ne procuroient aucune différence aux portées des boulets. Il n'oppose rien actuellement aux raisons que je lui ai

d'Arcy a assisté à l'épreuve d'un mortier à éprouver les poudres; le mortier & le globe étoient d'une justesse parfaite, cette épreuve lui aura fait voir clairement la certitude de ce que j'ai dit sur la différence que donnoient à des portées, qui devoient être les mêmes, les différentes températures, qu'elles augmentent le matin & le soir, qu'elles diminuent en s'approchant du milieu du jour & à l'ardeur du soleil.

Epreuve faite le 12 Octobre 1752, d'un mortier à éprouver les poudres pour la Compagnie des Indes, à laquelle ont assisté M^{rs} le Chevalier d'Arcy & le Roi, Membres de l'Académie Royale des Sciences; l'épreuve a commencé à 5 heures du soir, & n'a fini qu'au soleil couchant.

coups	toises	pieds	pouces
1 ^{er} .	96.	3.	2.
2 ^e .	98.		
3 ^e .	102.	1.	

données, pour lui prouver mon sentiment contraire au sien sur cet article : ce qui semble être un aveu tacite de la solidité de ce que j'ai avancé, appuyé sur les expériences de ceux, qui, comme moi, ont fait exécuter des pieces de canon à chambre de différentes figures.

J'aurois été flaté de la peine qu'il auroit bien voulu prendre, de me démontrer par quel principe & par quelle expérience il est parvenu à se persuader, qu'une piece ordinaire de 24, dont la longueur depuis le fond de l'ame jusqu'à la bouche est de 9 pieds 6 pouces, doit, pour procurer à son boulet le plus grand effet, être chargée depuis 32 jusqu'à 46 livres de poudre, charges contenues, l'une au tiers & l'autre à la moitié de la piece, *en comptant de la culasse*; termes qu'il détermine, au lieu que la charge que nous croyons être la plus convenable, & dont nous nous servons pour le plus grand effet n'est que de huit à neuf livres. Je lui ai observé à l'occasion de ces charges, qu'il me paroïsoit extraordinaire qu'il regardât 14 livres de poudre, différence de 32 à 46 comme si insensible, qu'elle ne dût point entrer en considération, & qu'il s'appuyât du sentiment de ces Géometres qu'il dit « regarder & appeller » une question de cette nature, *de maximis & minimis*, où lorsque les différences deviennent » si petites qu'elles sont insensibles, on ne peut » déterminer que les deux termes entre lesquels » ce point est renfermé ».

Je lui ai marqué mon étonnement, sur le

peu d'attention qu'il faisoit à ces 14 livres de poudre, qui sont presque le double de la charge usitée pour les pieces de 24. Il néglige de répondre à cet article, & aux objections que je lui ai faites sur la longueur la plus avantageuse d'une piece de ce calibre, qu'il fixe « lorsqu'elle » est chargée de huit livres de poudre, à 800 » pieds réduits à 340, par des considérations » que l'expérience lui a fait remarquer ». Mes observations sur les frottemens & les chocs du boulet, contre les parois de l'intérieur de l'ame d'une piece de cette étendue, celles sur la perte de la flamme, &c. méritoient quelque explication, « de même que la raison de la diminu- » tion de la charge réduite à trois onces & » demie, pour procurer au boulet le plus grand » effort dans une piece de 24, de 9 pieds 6 pou- » ces de longueur.

Auroit-il eu quelque peine à réunir ces trois propositions, qui me paroissent se contredire, comme je l'ai déjà fait observer? Malgré la crainte que j'ai de faire de trop fréquentes répétitions, je ne puis me dispenser de les remettre ici sous les yeux, telles que l'Auteur les a avancées.

1^o. « Pour qu'une piece de 24, chargée à » l'ordinaire de huit livres de poudre, fût de » la longueur la plus avantageuse, il faudroit » qu'elle eût 800 pieds de long, réduits à 340 » par des considérations que l'expérience a fait » reconnoître ».

2^o. « La charge la plus avantageuse d'un ca- » non, se trouve toujours entre le tiers & la » moitié de sa longueur en partant de la cu-

» lasse , à peu près comme la Théorie le déter-
 » mine ». Ces charges au tiers & à la moitié ,
 sont de 32 & de 46 livres.

3°. « La charge qui communiqueroit tout
 » son effort au boulet , dans une piece de 24 ,
 » de 9 pieds 6 pouces , se trouveroit en disant ,
 » comme 340 est à huit livres , ainsi 9 pieds 6
 » pouces est à la charge cherchée , qui seroit
 » de trois onces & demie à peu près ».

Je suis peut-être dans l'erreur , mais il m'a
 toujours paru que ces trois propositions qui
 devoient tendre au même but , c'est-à-dire , au
 plus grand effet du boulet , ne pouvoient se
 concilier , & qu'elles se détruisoient mutuelle-
 ment. Supposeroit-il que le boulet dans une
 piece de 24 , chargée de huit livres de poudre ,
 ayant 340 pieds de longueur , arrivé à ce terme ,
 ne recevrait plus d'impression de la poudre
 enflammée , & qu'alors sa vitesse seroit anéan-
 tie ? Si c'étoit-là son sentiment , il approche-
 roit beaucoup du mien ; on se persuade aisé-
 ment , quoi qu'on n'en puisse juger que par
 conjecture , que tous les obstacles , dont j'ai
 fait mention , retarderoient beaucoup cette vi-
 tesse ; mais pour peu qu'on y réfléchisse , on voit
 aussi que ce ne peut être la supposition de l'Au-
 teur ; car quel seroit l'avantage & l'utilité de
 sçavoir qu'un boulet chassé par une charge de
 huit livres , n'aura plus de vitesse lorsqu'il aura
 parcouru 340 pieds dans une piece impratica-
 ble ? D'ailleurs , par où a-t-il pu découvrir &
 fixer décisivement ce terme ? Est-ce en partant
 des expériences faites sur un canon de deux

pieds de long? Aura-t-il employé pour assurer le succès de ses épreuves la proportion dont je vais faire mention? Il ne faut pas être habile Physicien, pour sçavoir qu'une charge de poudre, mise dans une piece de canon, n'est pas employée en totalité sur le corps qu'elle a à chasser; dès les premiers instans de l'inflammation, il se fait une perte qu'il n'est pas facile d'estimer. On s'est assuré seulement que la charge de huit à neuf livres, dans une piece de 24, étoit celle de toutes à laquelle il restoit assez de force pour procurer au boulet la plus forte impulsion.

J'avois espéré que M. le Chevalier d'Arcy voudroit bien me démontrer la certitude de l'application, qu'il fait de la regle de trois, pour déterminer la loi que suit l'inflammation de la poudre, & pour fixer la charge des pieces relativement à leur longueur. Je croirai, jusqu'à ce qu'il ait bien voulu me prouver le contraire, que cette regle si commune & si usitée, ne peut avoir lieu que pour les choses d'une espece connue, fixée & déterminée. Les effets de la poudre deviendroient par ce moyen bien faciles à expliquer: car en suivant cet Auteur; si une piece chargée de deux livres de poudre portoit son boulet à 400 toises, elle devroit le porter à 800, lorsqu'elle seroit chargée de quatre livres. Étant pleinement persuadé du contraire, & que les portées ne sont pas proportionnelles aux charges, il ne m'est pas venu en idée de faire de pareilles expériences. Si je les faisois, & que le résultat,

comme j'en suis très-convaincu , ne fût pas conforme à ce que M. le Chevalier d'Arcy a avancé, il pourroit, si je les lui communiquois, les regarder aussi inutiles que celles de trois onces & demie de poudre dans une piece de 24, charge qu'il avoit estimée devoir procurer au boulet le plus grand effort ; & comme la portée moyenne de plusieurs coups tirés à cette charge n'a été que de seize toises, sans recul ni ébranlement à l'affût, au lieu d'environ 2300 ou 400 toises que donne la charge de huit livres, lorsque la piece est pointée à 45 degrés, M. le Chevalier d'Arcy ayant eu connoissance de ces expériences, a jugé qu'elles étoient inutiles, & que j'aurois pu me dispenser de les faire : je n'ai cependant exécuté que ce qu'il a prescrit.

Il dit avoir découvert par la lecture qu'il a faite de mes observations, que selon moi, « la piece » de 24 ne devoit avoir théoriquement que » 25 pouces de longueur, & dans la pratique » un peu moins ». Je l'ai prié instamment de vouloir me retracer la voie & les principes qui m'ont fait illusion, & qui m'ont conduit à une erreur aussi grossiere que celle de me faire conclure contre mon propre sentiment, ayant toujours regardé la longueur de 9 pieds 6 pouces pour la piece de 24, comme la plus convenable à la charge de huit à neuf livres de poudre. Les explications que j'ai données sur l'inflammation de la poudre dans l'ame d'une piece de canon, dans le cours de mon Mémoire inséré dans le Mercure de Juin, sont bien opposées à la conclusion qu'il m'attribue. Si j'avois

eu dessein d'établir une proposition aussi singulière , j'aurois été certainement aussi embarrassé d'en démontrer la vérité que le sera cet Académicien, à prouver « qu'une piece de 24, » chargée de huit livres de poudre, doit avoir » pour sa longueur la plus avantageuse, 800 » pieds réduits à 340 ».

Par le détail où il étoit entré dans la réponse qu'il a faite à mes premières observations, je présumois qu'il voudroit bien éclaircir les doutes dont je lui ai fait part : son intention en écrivant a été d'instruire & de donner des principes plus certains & plus utiles à l'Artillerie, que ceux que l'on a suivis jusqu'ici. Pourquoi s'en tenir-là, & taire des éclaircissmens qui peuvent être aussi avantageux pour le service du Roi ?

Nous ne pouvons pas nous flater d'avoir poussé les connoissances sur notre métier au degré de perfection, où les pourront pousser ceux qui joindront leurs tentatives à celles qui ont été faites. Ils ajoutent de leur propre fond aux lumières de ceux qui les ont précédés ; ce zele & émulation d'enchérir sur les découvertes, ne peuvent que contribuer de plus en plus à la perfection des Arts. Un Auteur (a) d'une haute réputation, & dont les Ouvrages paroissent depuis peu, dit : « que l'homme le plus » habile, dans le cours de la plus longue vie, » aura toujours beaucoup à apprendre, le plus.

(a) Milord Bolinbrock.

» sage & le plus vertueux beaucoup à profiter ;
 » ce qui a sûrement lieu à l'égard des connois-
 » sances & des perfections que l'on doit acqué-
 » rir par l'étude des Sciences , qui méritent
 » d'être analysées & réduites à leurs premiers
 » principes , après en avoir écarté les spécula-
 » tions abstraites ».

Je pense au surplus, Monsieur, comme le Public, sur les connoissances de M. le Chevalier d'Arcy. On peut voir ce qui est dit de lui dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1742, sur les courbes d'égale pression dans un milieu résistant. Les autres Ouvrages qu'il a donnés sur des matieres sublimes, sont plus que suffisans pour lui mériter les suffrages que lui a accordés sa Compagnie, dès ses premieres productions; mais il me permettra de lui observer qu'il faut beaucoup de pratique, pour asseoir solidement la Théorie dont notre Art est susceptible. Les vues supérieures & peu communes de cet Académicien, lui feront peut-être découvrir des faits & des vérités que nous n'appercevons qu'imparfaitement; il doit moins appréhender qu'un autre, de s'égarer dans des recherches aussi intimément unies à la Physique. Quelque fruit que l'on doive espérer de retirer de ses lumieres & de son travail, nos erreurs mériteroient toujours de l'indulgence, les anciens & les modernes n'ayant pas été plus loin. J'ai l'honneur, &c.



E X P O S I T I O N

DES PROCÉDÉS, des Moyens & des Opérations qu'ont exécutées en France les Sieurs Moor & Stark, pour faire accepter leur secret, qui consistoit à proposer des pieces de canon de tout calibre, tant pour la guerre de Siège que pour celle de Campagne, qui devoient avoir sur celles dont on fait usage en France, & chez les autres Nations l'avantage d'être plus courtes des deux tiers, plus légères aussi des deux tiers, à même chambre intérieure; & qui devoient porter aussi loin, aussi juste, & durer autant que celles dont on se sert tant en France qu'ailleurs.

Le détail que l'on va lire a été ordonné par M. le Comte d'Argenson, à qui il a été présenté, ainsi qu'aux autres Ministres, qui alors desiroient être instruits de cet objet.

ON n'a point eu en vue dans ce Mémoire, d'entrer dans aucune analyse ni explication détaillée des matieres dont il y sera question; on peut, si l'on veut en avoir des connoissances plus étendues, rechercher ce qu'ont écrit différens Auteurs, anciens & modernes. Ce ne

sera qu'une espece de Journal historique, de ce qu'ont fait exécuter les sieurs Moor & Stark, depuis leur arrivée en France. On y a joint quelques observations, qui sont moins pour les gens du métier auxquels elles sont familières, que pour ceux qui n'en étant pas, proposent des changemens à faire au service de l'Artillerie. Quelque louable que soit leur zele & leur bonne intention, on ne peut y déférer sans examen; afin d'éviter que des apparences superficielles ne soient préférées, sans être approfondies, à des faits constatés par l'expérience & la pratique.

L'art d'allier les métaux, est une des parties de la Chymie la plus utile, elle nous fournit les tombacs, les bronzes, les timbres, &c.

Le cuivre est devenu un métal très-intéressant par les usages auxquels on l'a employé : mêlé avec de l'or & de l'argent il leur donne une plus belle couleur : de l'antimoine & du cuivre, rendent l'étain plus dur & plus sonnant. La perfection de ces différens métaux dépend, pour les usages auxquels ils sont destinés, de leur alliage, & a occasionné beaucoup de recherches de la part des plus habiles Chymistes, pour découvrir par leur mélange des nouvelles propriétés. On est parvenu à relever la couleur du cuivre, & à lui en donner une plus approchante de l'or, en le mêlant avec du zinc; cet alliage forme un métal d'une belle couleur, mais sec, dur & cassant, qui ne peut s'étendre sous le marteau ni passer par la filiere.

Le cuivre jaune, employé à toutes sortes

d'ouvrages, n'est qu'un mélange de cuivre rouge avec une pierre calaminaire, qui augmente près de moitié le poids du cuivre.

Les premiers canons dont on s'est servi étoient de fer ; mais ayant considéré qu'ils étoient trop cassants, d'une exécution dangereuse, & de peu de durée à cause de la rouille, qui, se mêlant dans l'ame de la piece en change le calibre, ronge la matiere, & y forme des écailles à la longue, qui, empêchant d'écouvillonner, rendent le service dangereux ; ces inconvéniens inséparables des pieces de fer, tant de celles coulées, que de fer battu, les ont fait rebuter ; on ne s'en sert plus que sur mer, à cause de la dépense immense qu'occasionneroient sur les vaisseaux des pieces de fonte ; d'ailleurs, le service de ces canons sur mer est passager & peu suivi. Les défauts attribués aux pieces de fer de toute espece, ont fait imaginer d'en fondre avec un mélange de cuivre rouge, de cuivre jaune & d'étain ; & enfin une longue expérience a déterminé à ne point employer le cuivre jaune, & à faire simplement l'alliage avec dix ou douze livres au plus d'étain, sur cent livres de cuivre.

Les pieces qui seroient faites avec du cuivre pur, paroîtroient avoir plus de nerf & plus de résistance, par la nature de ce métal ; mais étant très-poreux, le ressort violent de la flamme de la poudre, s'insinuant de plus en plus dans ses pores, les agrandiroit, & feroit dans peu des especes de chambres ou cellules qui contribueroient à la destruction de ces pieces.

Ce n'est que pour en boucher les pores que l'on se sert d'étain; lorsqu'il est à un certain degré de chaleur & de fluidité, il devient très-fin, très-coulant, & ferme toutes les avenues aux efforts de la flamme.

C'est la porosité du cuivre, qui oblige d'étamer les vaisseaux, qui sont destinés aux usages de la vie, pour n'avoir rien à craindre de la rouille de ce métal, qu'on appelle verd-de-gris, qui est un poison mortel.

Depuis l'usage de l'Artillerie, on s'est appliqué chez toutes les nations, à perfectionner l'art de fondre. Différens Auteurs ont eu aussi différentes vues, pour trouver des moyens de raccourcir les pieces, diminuer leur poids, & en rendre le service plus commode. Ils ont fait pratiquer au fond de l'ame, des chambres de différentes figures; comme sphérique, en sphere un peu applatie, en cône tronqué, &c. afin que la poudre étant plus rassemblée & réfléchissant sur elle-même, s'enflammât avec beaucoup plus de vivacité, & procurât les mêmes effets que des pieces plus longues. Celles de 24 à chambre sphérique du sieur Thomas, qui, ne pesant que onze cent livres, chargées seulement de cinq livres de poudre, ne différoient que du tiers de la portée de celles de même calibre, pesant plus de cinq milliers, & des longueurs ordinaires, ont été reçues le plus favorablement; mais la pratique a fait voir que ne pouvant être écouvillonnées, elles occasionnoient beaucoup d'accidens à ceux qui les exécutoient; d'ailleurs, ces pieces tourmentoient trop leurs af-

fûts, & les mettoient dans peu hors de service.

L'usage & la pratique les ont fait regarder d'un effet peu utile & trop dangereux pour ceux qui les exécutent. On a donc vu que les avantages qui se présentoient d'un côté, étoient détruits par les inconvéniens de l'autre ; & on s'en est tenu pour les canons de tout calibre à la chambre cylindrique, & à ce qui est prescrit par l'Ordonnance du Roi du 7 Octobre 1732.

En étant resté à ce terme, on a dû regarder avec surprise & admiration, le secret annoncé par les sieurs Moor & Stark, publié dans les Gazettes de France, du 3 Juin 1752, & Journal de Verdun, du mois de Juillet même année. Par le moyen de ce secret, les Novateurs se chargeoient de faire des pieces de canon des deux tiers plus légères que celles que l'on emploie en France & ailleurs ; qui, chargées d'un quart moins de poudre, feroient le même effet & résisteroient davantage. Ils ont proposé de vendre leur secret en Angleterre, où n'ayant pas été écoutés, après y avoir fait des épreuves, ils sont venus se présenter en France & faire les mêmes offres. On a reçu d'eux une soumission le 24 Mai 1752, elle est conçue en ces termes.

« Je me charge de fondre en France, du
 » métal donc j'ai le secret, deux pieces de ca-
 » non, l'une du calibre de quatre livres & l'au-
 » tre du calibre de huit, auxquelles je donne-
 » rai les dimensions que je jugerai à propos.
 » Les pieces ne peseront que la moitié des

» pieces des mêmes calibres qui seront fondues
 » dans les Arsenaux du Roi , du métal ordi-
 » naire & de la même longueur que les mien-
 » nes ; lesquelles-dites pieces seront toutes char-
 » gées au quart de la pesanteur du boulet ,
 » éprouvées en comparaison les unes avec les
 » autres , & poussées à bout pour juger des-
 » quelles on doit attendre un meilleur service ».
 A Versailles , le 24 Mai 1752. *Signé* MOOR.

Il est bon d'observer que la soumission du sieur Moor, s'écarte de ce qu'il avoit annoncé sur les pieces de son secret, plus légères des deux tiers. Il ne les propose qu'à la moitié de diminution du poids.

Autre écrit, du 15 Août 1752, pour fixer le poids, les longueurs & le calibre des pieces qui doivent être comparées à celles des Novateurs.

« Les soussignés Moor & Stark, en consé-
 » quence de la soumission du sieur Moor, du 24
 » Mai dernier, ont fixé les dimensions & le poids
 » des pieces de canon, qu'ils doivent faire fon-
 » dre, du métal dont ils ont le secret, l'une du
 » calibre de quatre & l'autre de huit; sçavoir,
 » chacune pour leur longueur continuée cylin-
 » drique, depuis le fond de l'ame, jusqu'à l'ex-
 » trémité de la bouche, à onze calibres &
 » demi. Faisant pour la piece de quatre, deux
 » pieds dix pouces & demi, & pour la piece
 » de huit, trois pieds sept pouces cinq lignes
 » neuf points trois quarts. Le poids de la piece
 » de quatre, à trois cents livres, & celui de la
 » piece de huit à six cents livres, sans orne-
 » mens ; au moyen de laquelle fixation, les
 » deux

» deux pièces qui seront fondues du métal or-
 » dinaire l'une de quatre & l'autre de huit ,
 » pour être éprouvées en comparaison avec
 » celles des sieurs Moor & Stark, doivent être
 » conformément à ladite soumission, des mê-
 » mes longueurs de onze calibres & demi, de
 » puis le fond de l'ame cylindrique jusqu'à
 » l'extrémité de la bouche, sans ornemens. Le
 » poids des deux pièces devant être du double
 » du poids de celles des sieurs Moor & Stark.
 » Le poids de la pièce de quatre, sera de 600
 » livres, & celui de la pièce de huit de 1200,
 » suivant les dimensions pour les épaisseurs,
 » que jugera à propos de leur donner le Com-
 » missaire des Fontes du Roi ». A Versailles,
 le 15 Août 1752. *Signé MOOR & STARK.*

Les Officiers d'Artillerie, bien loin d'être
 prévenus contre ce qui est proposé, desireroient,
 au contraire, avoir des pièces de canon plus
 légères, d'un métal plus résistant, qui fissent
 le même effet à moindre charge que celles dont
 ils se servent, & sans danger pour ceux qui
 les exécutent, lorsqu'elles crevent pendant de
 longs Sièges. Ils n'imaginent point avoir poussé
 l'art d'allier les métaux au plus haut degré de
 perfection. Ils sont très-persuadés que l'on peut
 mieux faire que ce qu'ils ont fait & pratiqué
 jusqu'ici. Ils sçavent que le progrès des Arts
 & des Sciences est réservé à la succession des
 tems, & qu'il leur reste beaucoup de choses à
 connoître & à apprendre ; mais ils sont obligés
 par état d'examiner avec l'attention la plus

exacte, si ce qui est annoncé, comme avantageux au service du Roi, a réellement la supériorité qu'on lui attribue, afin de n'avoir pas à se reprocher, d'avoir laissé accepter légèrement un secret qui seroit peut-être d'une exécution nuisible; comme aussi d'avoir négligé de connoître tous les avantages qu'on peut en tirer. Ils ne sont guidés que par leurs zele & attachement pour le service du Roi; cette seule considération fait la règle de leur conduite; mais ne se laissant point éblouir par des propositions aussi brillantes que celles des sieurs Moor & Stark, ils ont vu avec étonnement la soumission passée le 24 Mai, dont l'exécution, au sens qu'elle est énoncée, ne peut procurer aucune connoissance des objets qui devroient en faire la base.

Analysons un peu les articles de cette soumission « auxquelles je donnerai (dit le Novateur) les dimensions que je jugerai à propos ».

N'ayant rien de certain & de déterminé sur la loi que suit l'inflammation de la poudre & sur la certitude de ses effets, la régularité qu'a voulu leur apprécier un Auteur moderne (a),

(a) M. le Chevalier d'Arcy, Membre de l'Académie Royale des Sciences. On peut voir ce qu'il a écrit à ce sujet, inséré dans les *Mercures* des mois de Décembre 1751, mois d'Avril & Juin 1752. Dans ceux des mois d'Avril, de Juin & d'Octobre, on verra ce qui a été répondu au système de cet Académicien.

n'a pu être regardée que comme de ces hypothèses ingénieuses, tirées d'une Théorie spéculative, qui séduisent par le brillant de la découverte & de la nouveauté ; mais qui sont détruites par la pratique & l'expérience.

Pour peu que l'on entre dans l'examen des trois matières qui composent la poudre, & qu'on suive leurs préparations ; on jugera aisément de l'impossibilité de rassembler sous un même point de justesse & de précision, toutes les circonstances qui occasionnent la variation de ses effets. Le détail qui en seroit immense est plus particulièrement connu des gens du métier, qui, à leurs expériences & à une pratique suivie, joignent une théorie éclairée. Ce n'est que sur des à peu près qu'on peut se former des règles ; aussi ignore-t-on la juste & précise proportion de la longueur des pièces, relativement à leurs charges & aux épaisseurs du métal qu'elles doivent avoir. L'expérience & l'application qu'ont données sur cet objet les plus habiles Officiers d'Artillerie, ont déterminé Sa Majesté à fixer par l'Ordonnance du 7 Octobre 1732, la longueur, le poids & l'épreuve des cinq calibres en usage en France.

La force & la plus grande étendue des portées, sont sans contredit, le plus utile & le plus avantageux du service de l'Artillerie, lorsqu'il est question de ruiner les défenses d'une place, de battre en breche, de tirer sur des troupes à des distances fort éloignées. Partant de ce point, quelque supériorité de résistance

qu'il fût possible d'attribuer au métal des sieurs Moor. & Stark; on ne pourroit en faire usage, si l'on étoit restreint à ne l'employer qu'à des pieces aussi courtes, & aussi impraticables que celles de l'espece qu'on leur a permis de présenter. Il ne faut pas être du métier, pour juger de l'impossibilité de leur exécution & du défectueux de leur service; tant pour la guerre de Siège que pour celle de Campagne: car de dire que la vertu secrete de leur métal procure à des pieces plus courtes presque des deux tiers & à même chambre que celles de nos usages, des portées aussi étendues, est une illusion à laquelle il paroît absurde de pouvoir déférer. Il est singulier qu'une pareille proposition ait pris faveur, chez des gens à qui on accorde beaucoup de lumieres; mais qui, étrangers au service de l'Artillerie, ont été séduits.

Si les gens du métier se sont toujours déclarés, & se déclarent encore aujourd'hui en faveur des pieces longues de tout calibre, ce n'est pas par attachement à des anciens préjugés; ils s'écarteront & changeront même totalement leur conduite, lorsqu'ils trouveront à ce changement des avantages pour le service du Roi.

Ils n'auront égard ni aux coutumes, ni aux usages, lorsqu'ils seront assurés que le nouveau système doit être préféré; mais ils sont comptables de l'examen à eux-mêmes, à l'État & à leurs successeurs.

Les pieces de quatre, des sieurs Moor &

Stark, n'ont pour la longueur de l'âme que deux pieds dix pouces six lignes ; par conséquent plus courtes d'un pied quatre pouces trois lignes que les pièces à la Suédoise , leur effet ne peut donc qu'être très-inférieur à celui même de ces dernières , généralement reconnu peu utile. Il est facile de conclure sur cet article , & de juger combien on courroit de risque de se servir de pièces aussi inutiles , & même nuisibles au succès que l'on doit espérer d'une Artillerie bien exécutée.

On vient de dire que l'on ne connoissoit pas précisément la vraie proportion entre la longueur des pièces & leurs charges. On sçait seulement que celle qui communiqueroit le plus de force au boulet , seroit celle où l'inflammation totale se feroit au moment que le boulet sort de la pièce ; sa vitesse croît à mesure qu'il s'enflamme une plus grande quantité de poudre ; il arrive à la bouche & en sort avec l'impulsion que lui a communiquée la poudre enflammée , sans se ressentir de celle qui s'est enflammée après qu'il en est sorti , laquelle ne participe point à lui donner plus de chasse : plus il y a au contraire de poudre superflue , moins le boulet va loin.

Prenons une pièce de quatre ordinaire à chambre cylindrique (ce qui sera dit sur ce calibre , s'entendra également des calibres au dessus) ; la longueur de l'âme de cette pièce est de six pieds six pouces ; supposant qu'une charge de deux livres de poudre occupe avant

d'être enflammée une espace d'un pied pris sur la longueur de l'ame, le feu étant porté à cette charge par l'amorce; la premiere poudre enflammée cherche à se dilater de toute part avec beaucoup de violence, & trouvant un appui invincible du côté de la culasse, chasse en avant la poudre enflammée, en lui communiquant successivement une plus grande inflammation, que l'on suppose être totale à l'extrémité de la bouche; le boulet aura reçu alors la plus forte impulsion qui puisse lui être communiquée.

Si l'on prenoit une autre piece de même calibre, de même chambre, de même poids, mais plus longue d'un pied, chargée comme la premiere de deux livres de poudre, l'inflammation totale de cette charge s'étant faite comme on l'a supposé à six pieds six pouces de la culasse, il resteroit encore au boulet l'espace d'un pied à parcourir, qui retarderoit sa vitesse, raccourciroit sa portée, par les chocs contre les parois, la résistance de l'air, la perte de la flamme, la diminution de son ressort par le vent du boulet, &c. Pour lui donner un effet relatif à cette longueur, il faudroit en augmenter la charge, & les épaisseurs du métal, afin qu'elle soutint de plus grands efforts, par conséquent la rendre d'un très-grand poids. Ainsi, quelque démontré qu'il soit par la théorie & l'expérience, que les pieces les plus longues sont aussi celles qui donnent les plus fortes portées, lorsqu'elles sont chargées proportion-

nellement à leurs longueurs; on a été obligé d'y fixer des bornes pour la commodité & le succès de leur exécution.

Si au lieu d'une piece de quatre des longueurs ordinaires, on en prend une de même chambre & de même calibre de celles des sieurs Moor & Stark, dont l'ame a de longueur deux pieds dix pouces six lignes; les deux livres de poudre avant d'être enflammées occuperont de même dans l'ame de cette piece l'espace d'un pied : ainsi le boulet pour arriver à son extrémité, n'aura qu'un pied sept pouces à parcourir, au lieu que dans la premiere, il avoit cinq pieds trois pouces; arrivé à ce terme, toute la poudre de sa charge étant enflammée, il avoit reçu la plus forte impulsion.

Le feu porté à la charge, comme on vient de l'observer, trouvant un appui invincible à la culasse, chasse en avant la poudre non enflammée & le boulet qui la précède, en communiquant successivement une plus grande inflammation, qui devient totale à l'extrémité de la piece; puisque c'est à cette charge & à cette longueur que le boulet fait le plus d'effet.

On voit clairement, sans avoir beaucoup de connoissance du mécanisme de l'inflammation de la poudre, qu'à la piece de quatre des longueurs ordinaires, le boulet a eu toute la force qui pouvoit lui être communiquée par une charge de deux livres de poudre, & qu'à la piece de deux pieds dix pouces sept lignes des Novateurs, chargée de même, l'espace d'un pied

dix pouces sept lignes qu'il a eu à parcourir , a été trop court pour donner le tems à la poudre de s'enflammer en totalité , & étant sorti de la piece avec l'impulsion seulement d'une partie de la charge , sa vitesse & sa portée ne peuvent qu'être très-inférieures à celles des pieces des longueurs ordinaires.

Il seroit inutile d'entrer dans un plus long détail , pour faire voir que les armes à feu de toute espece , doivent avoir des longueurs proportionnées à leurs charges.

On peut par une comparaison bien simple & des plus communes , décider de ce qui se passe en grand par ce qui se passe en petit. Personne n'ignore qu'en tirant dans une feuille de papier ou linge mouillé , à une même distance , un fusil & un pistolet de même calibre , chargés l'un & l'autre de la même quantité de poudre , combien grande est la différence du peu qui s'enflamme dans le pistolet en comparaison du fusil. Le simple raisonnement en fait appercevoir la cause.

Tout ce qui vient d'être dit , prouve qu'il étoit indispensable d'exiger des sieurs Moor & Stark , de présenter des pieces des longueurs usitées & reconnues d'un effet utile.

On dira sans doute , comme effectivement on l'a dit , que l'on fait parfaitement , que l'on ne pourra , ni pour la guerre de Siège , ni pour celle de Campagne , se servir de pieces de pareille dimension : & que l'on n'a eu dans cette soumission pour objet , que de connoître la su-

périorité du métal, ce que l'on peut également distinguer à des pieces courtes qu'à des plus longues. Il n'est pas à croire que l'on se soit fait illusion sur ce point. On peut répondre affirmativement, que supposant même que les pieces des Novateurs résistassent plus long-tems que celles qui leur seroient comparées, on ne pourroit malgré cela en inférer un avantage décisif. On conviendra bien que la poudre mystérieuse qu'ils emploient à leurs fontes, dont ils font un secret (& qui differe peu de celle pour la purification des métaux, indiquée dans les Mémoires d'Artillerie de Saint-Remy, édition de 1745, tome 2, pag. 215), peut rendre leur métal plus beau, moins susceptible de chaleur, & même plus résistant s'il est rassemblé dans une courte étendue; mais aussi plus sec & plus cassant aux chocs vifs & répétés du boulet, contre les parois d'une piece des longueurs ordinaires. Les épreuves qu'ils ont faites, & dont on parlera dans le cours de ce Mémoire, prouveront combien leur métal est aigre, & le danger que l'on courroit de s'en servir.

Une observation qu'il est très-essentièl de faire, est que la poudre & les corrosifs qu'ils emploient, doivent énerver & dessécher ce métal, au point que des pieces ne pourroient repasser à la fonte, lorsqu'elles sont hors de service, qu'avec une augmentation considérable de cuivre neuf.

Ce seroit plus sur les pieces de gros calibre

comme 16 & 24, que le merveilleux de leur secret devoit porter. Celles de huit & de quatre, n'ont jamais de service assez suivi & assez forcé pour être dans le cas de s'ouvrir & de crever, comme celles d'un plus fort calibre pendant de longs Sièges ; mais lorsqu'elles s'ouvrent, c'est sans éclats & sans danger pour ceux qui les exécutent.

Les Novateurs fixent onze calibres & demi du boulet aux pieces les plus fortes : ainsi la piece de 24, du métal de leur secret auroit cinq pieds un pouce dix lignes pour la longueur de son ame, au lieu que celles du même calibre en usage en France ont neuf pieds six pouces. On demandera comment s'y prendre pour faire des batteries, & pratiquer des embrâsures pour ces sortes de pieces ? Comment les exécuter avec succès & sûreté ? L'impossibilité de leur exécution & le défautueux de leur service, s'apperçoivent très-aisément pour peu de connoissance que l'on ait sur l'Artillerie, outre le recul que doivent avoir des pieces aussi légères, qui seroit très-considérable, & auquel il n'est guere possible de remédier. Il y a une infinité d'autres observations à faire contre leur exécution, qui seroient trop longues à détailler, & qui s'apperçoivent facilement par les gens du métier.

Passons au deuxieme article de la soumission qui mérite d'être examiné, « lesquelles-dites » pieces seront toutes chargées au quart de la » pesanteur du boulet, éprouvées en compa-

» raison les unes avec les autres & poussées à
 » bout, pour juger desquelles on doit attendre
 » un meilleur service ».

On n'a jamais éprouvé la bonté des pieces & la résistance de leur métal, en les chargeant au quart de la pesanteur du boulet. L'Ordonnance du Roi du 11 Mars 1744, fixe la charge pour l'épreuve des pieces aux deux tiers pour les deux premiers coups, & à la moitié pour les trois autres. Les Ordonnances antérieures à celle-ci, moins favorables aux Fondeurs, fixoient l'épreuve des pieces à trois coups, le premier à la pesanteur du boulet, & les deux autres aux trois quarts.

Il est à remarquer que l'Ordonnance du 11 Mars 1744, ne peut & ne doit avoir lieu que pour les pieces dont l'alliage du métal est connu.

Puisque ce n'est qu'en conséquence de ce qui est prescrit par les Ordonnances du Roi, pour l'épreuve des pieces de canon, que l'on est assuré de leur service; pourquoi ne pas obliger les Novateurs de faire subir à leurs pieces les mêmes épreuves qu'auroient souffertes celles qui devoient leur être comparées?

Les sieurs Moor & Stark, ont annoncé que les pieces de leur secret, procureroient une économie considérable dans la consommation de la poudre; ne chargeant qu'au quart de la pesanteur du boulet leurs plus fortes pieces, dont ils fixent toujours la longueur à onze calibres & demi. On croit, sans peine, que cette

charge & peut-être une moindre , est celle qui procureroit à ces piéces courtes le plus grand effet. S'ils employoient une plus grande quantité de poudre, le boulet étant sorti de la piéce avant qu'elle fût enflammée , non-seulement comme on l'a déjà observé , ne recevrait pas la plus forte impulsione ; mais celle non enflammée intermédiaire , en diminueroit sensiblement l'effet comme font plusieurs bouchons mis entre le boulet & la poudre. Il s'enflamme beaucoup de poudre lorsque le boulet est sorti , qui ne contribue point à lui donner plus de force , mais elle fait un plus grand effort dans la piéce , & demande de sa part une plus grande résistance , qu'une plus petite charge qui porteroit le boulet beaucoup plus loin.

On a des exemples , que des piéces de longueurs usitées , chargées à la moitié & au tiers de la pesanteur du boulet , ont tiré quinze & seize cens coups sans être hors de service. On doit juger delà combien il est difficile d'évaluer le nombre prodigieux de coups que devroient tirer sans crever les piéces des sieurs Moor & Stark , chargées au quart de la pesanteur du boulet ; terme auquel ceux qui ont reçu leur soumission , ont bien voulu leur permettre de se fixer.

Ne paroissant pas possible de rien constater par la soumission signée le 24 Mai , on avoit proposé avant l'écrit passé le 15 Août , d'en changer les conditions , & obliger les Novateurs de présenter des piéces longues , dont ils euf-

sent fixé le calibre & la diminution du poids, de les comparer avec des pieces anciennement fondues, sans se mettre en frais d'en fondre de nouvelles sur les dimensions qu'ils ont fixées, quoique les gens du métier sachent que les pieces d'une même fonte, peuvent n'être pas égales en bonté, & qu'une seule épreuve n'eût pas suffi, pour décider de l'avantage des unes sur les autres : ce qui ne peut-être connu que par une longue expérience. On eût pu après en avoir poussé à bout plusieurs par comparaison, juger à-peu-près du service que l'on en devoit attendre; & si les Novateurs, comptant sur les protections qui leur sont accordées, se fussent obstinés à ne pas présenter des pieces des longueurs usitées, assurés comme ils disent l'être, que leurs pieces courtes portent aussi loin, les obliger alors de satisfaire à cet objet, en se servant de pieces, qui, fondues sur les dimensions qu'ils auroient jugé à propos de donner, eussent été comparées pour les portées à des pieces anciennes des mêmes calibres.

Si les portées des pieces des Novateurs eussent été sensiblement inférieures à celles des pieces de notre usage, on eût été en droit de ne rien écouter de leur part, qu'ils n'eussent présenté des pieces propres à fournir les mêmes effets à-peu-près que les nôtres; ce qui est le point le plus essentiel du service de l'Artillerie. Toutes ces préparations avoient été indiquées & détaillées d'une maniere simple & facile. Le Ministre y avoit acquiescé en partie, & avoit

ordonné que l'on conduisît de Douai à Paris deux pieces, l'une de huit & l'autre de quatre des longueurs ordinaires. Des raisons sans doute mises en avant par ceux que l'on a consultés depuis, ont empêché que l'on y ait eu égard. Les pieces longues ont resté à Senlis, n'ont point paru, & on s'en est tenu aux termes précis de la soumission. On a fait fondre à Douai des pieces de comparaison, conséquemment aux fixations pour le poids & les longueurs expliquées dans l'écrit passé à Versailles le 15 Août 1752.



D É T A I L

De ce qu'ont fait exécuter à l'Arcenal de Paris, les Sieurs Moor & Stark, & des épreuves qu'ils ont faites en présence de M. le Chevalier d'Arcy, Membre de l'Académie Royale des Sciences.

DANS le mois de Juillet 1752, les sieurs Moor & Stark, vinrent examiner si la fonderie de l'Arcenal de Paris, seroit propre à fondre les pieces de leur secret. Ils montrerent à ceux qui les accompagnoient, différens ouvrages de leur métal, comme fusils, pistolets, gobelets, gardes d'épées, boucles, &c. en lui attribuant les mêmes qualités qu'opere la poudre pour purifier les métaux, indiquée, comme on l'a observé, dans les Mémoires d'Artillerie de Saint-Remi. Le sieur Sautrai, Commissaire Général des fontes, s'en servit avantageusement en 1705, & fit échouer le système du Pere Figuari, & sa piece à trois coups, qui faisoit alors beaucoup de bruit, & présentoit des avantages considérables. Mais pour se servir utilement de cette poudre, il faut tant de précautions pour les doses proportionnées aux quantités & qualités du cuivre & de l'étain; elle demande d'ailleurs des analyses si exactes & si répétées, que les plus habiles fondeurs

peuvent assurer par de bonnes raisons , trop longues à déduire ici , qu'il n'est pas possible d'en faire un usage suivi , pour les pieces de canon.

Des productions présentées au Public comme nouvelles , étonnent , & s'acquierent un mérite brillant , du moins pendant un tems , parce que ceux qui les mettent au jour & en valeur , ont grand soin d'en cacher la source , & que ceux qui devoient être les Juges de la découverte , ou ne sont pas consultés , ou manquent de l'érudition nécessaire , pour confondre ceux qui en imposent , & détruire le charlatanisme des gens à secret ; mais les Observateurs intelligens dissipent par leur attention les fausses merveilles , & dévoilent des vérités que l'on s'efforce souvent d'obscurcir.

Au mois d'Août de la même année , les Novateurs donnerent au sieur Gord , Commissaire Général des fontes , les profils & dimensions d'une piece de quatre & d'une autre de huit , auxquelles ils ont fait depuis beaucoup de changemens , variant sur les épaisseurs qu'ils devoient donner aux différentes parties de la piece : s'en tenant toujours pour la longueur de l'ame de l'une & de l'autre , à onze calibres & demi du boulet , étant assurés que cette seule proportion , à cause de la résistance de leur métal , est celle qui donne les portées les plus étendues. Ils disent que c'est en partie ce qui fait le merveilleux de leur secret.

Ils ont floré quelque tems dans l'incertitude
de

de couler leurs pieces à noyau ou massives, comme on le pratique en France. La certitude qu'ont les Fondeurs de réussir dans leurs opérations, en coulant suivant le système nouvellement reçu, les a déterminés à s'y conformer.

Il est bon de dire en passant, que les opinions sont un peu partagées, sur la préférence que l'on donne aux pieces coulées massives. Depuis que l'on fait usage de l'Artillerie, toutes les pieces ont été coulées à noyau, ce qui demandoit de la part des Fondeurs beaucoup d'attention. S'ils se négligeoient sur la préparation de leurs fontes, & que les pieces ne souffrissent pas les fortes épreuves qu'exigeoient les anciennes Ordonnances, & qu'il y eût la moindre altération, ils étoient obligés de les refondre à leurs frais. Les excellentes pieces coulées à noyau, qui nous sont restées de tout tems & d'un très-bon alliage, sont des preuves des attentions que l'on avoit anciennement pour les fontes.

Plusieurs anciens Officiers d'Artillerie, & entr'autres M. de Saint-Périer, dont la mémoire sera toujours chère à ceux qui l'ont bien connu, aux connoissances & à l'expérience duquel on pouvoit déférer, ont été contraires au préjugé favorable que l'on a eu sur les pieces coulées massives, & ont toujours été persuadés, que sur-tout celles de gros calibres devoient être inférieures à celles coulées à noyau.

On en étoit resté à ce terme, lorsqu'en 1739, le sieur Marits, Fondeur de Geneve, se fit

annoncer à la Cour de France , pour être l'inventeur d'une machine avec laquelle il avoit trouvé le merveilleux secret de forer massives les pieces de canon & mortiers de tous calibres ; il persuada & fit prôner tous les avantages qui devoient s'ensuivre de sa prétendue découverte ; il eut l'adresse d'intéresser des protecteurs crédules , & assez puissants pour le faire écouter favorablement du Ministre qui lui fournit les fonds & les matieres nécessaires pour faire usage de son secret ; il établit sa machine à forer à Lyon ; il y travailla très-secrètement & très-mystérieusement , & présenta des pieces de tout calibre prêtes à éprouver ; il transporta ensuite la même machine à Strasbourg , & il y travailla avec le même mystere & le même secret.

Il présenta des pieces à l'épreuve. On parla dans la suite des épreuves faites à Lyon & à Strasbourg. On persuada au Ministre combien il étoit intéressant de retenir en France un aussi heureux génie , & empêcher qu'il ne portât chez les Puissances étrangères , une découverte aussi utile & un talent aussi supérieur ; ces considérations déterminèrent la Cour à acheter très-cherement son secret , & à lui prodiguer d'autres récompenses ; il fut considéré & regardé avec la plus grande admiration. Cet enthousiasme ne fut pas suivi du suffrage de tous les Officiers d'Artillerie François. Les opinions sur la préférence à donner aux pieces coulées massives sur celles coulées à noyau furent partagées.

Plusieurs Officiers supérieurs & particuliers dont la mémoire doit être chère à ceux qui les ont bien connus, à l'expérience & à la capacité desquels on pouvoit déférer, ont été contraires ainsi que nombre de leurs successeurs, dont plusieurs existent encore, au préjugé favorable accordé aux pièces coulées massives, ayant toujours été persuadés que pour la durée du service, elles devoient être inférieures à celles coulées à noyau; ils ont demandé qu'il leur fût permis d'en faire des expériences comparatives; non-seulement cette permission ne leur a pas été accordée, mais on leur a imposé silence, ainsi qu'à leurs successeurs sur la même demande de leur part.

Il paroît certain que la matière fluide & pesante, entrant dans le moule avec précipitation, porte au centre ce qu'elle a de plus pur, de plus fin & de plus condensé, & que le pourtour est ce qui est le moins chargé par la masse-lotte, le moins affaîlé, le plus poreux, & où l'air chassé très-violemment par la chaleur du centre, a le plus de liberté de s'insinuer & de former de petits globules & chambres imperceptibles dans les circonférences les plus éloignées du centre commun, qui ne peuvent qu'être plus affoiblies par l'étain qui s'y porte plus librement & en plus grande partie, parce qu'étant plus léger, très-fin & très-coulant, il cherche à s'introduire où le métal est le plus poreux, & conséquemment aux parties les plus éloignées du centre commun. Aussi le métal de

la superficie des pieces coulées massives est-il plus beau & plus brillant que celui des pieces coulées à noyau. Dans ces dernieres, la matiere fluide étant renfermée entre deux circonferences & n'ayant pas la liberté de s'étendre à la ronde, y est plus mêlée avec l'étain, plus également affaïssée par la masselotte & conséquemment moins poreuse. Si l'étain est plus abondant aux parties les plus éloignées du centre, qui forment les épaisseurs des pieces coulées massives, qu'à celles coulées à noyau ; par les raisons que nous venons d'expliquer, les pieces coulées massives doivent moins résister, attendu que l'étain étant plus susceptible de chaleur & de fusion, les pores du cuivre dont l'avenue étoit bouchée & interdite aux efforts de la flamme, s'agrandiront de plus en plus & donneront un accès plus libre aux ressorts violents de la poudre enflammée, d'où doit s'ensuivre moins de résistance aux pieces ; comme étoient celles dont on s'est servi au siege de Philisbourg en 1734, à la fonte desquelles on avoit employé beaucoup trop d'étain & autres vieux métaux : ces pieces non-seulement se courboient par la volée après fort peu de service ; mais lorsqu'elles tiroient la nuit, on voyoit très-distinctement des rayons de flamme à travers le métal & plus particulièrement à la volée.

M. le Maréchal de Berwik eût fait faire le procès au Fondeur, si pour sa justification il n'eût montré les ordres qui lui avoient été donnés, & qui fixoient l'espece & les doses

des différens métaux qu'il devoit employer à ses fontes.

Si ce que l'on vient de dire a autant de réalité que d'apparence, le couteau enleve donc à une piece de 24, un cylindre massif de cinq pouces, cinq lignes, sept points de diametre de la matiere la plus pure, la moins poreuse, la plus condensée, la plus nerveuse, du grain le plus fin & par conséquent la plus pesante; aussi a-t-on vu à Strasbourg en 1743, à l'épreuve de vingt-deux pieces de 24, coulées massives par le sieur Marits, des fentes & des gersures à la superficie extérieure de plusieurs de ces pieces; ce qui n'arrivoit pas aux pieces coulées à noyau, lorsque à la même charge elles étoient présentées à l'épreuve.

On fit scier deux de ces pieces, dont les fentes paroissoient les plus profondes, & on ne jugea pas quelles le fussent assez pour rebuter & ne pas admettre de bon service celles qui en auroient de moindre.

L'année d'après parut une Ordonnance du 11 Mars 1744, bien plus favorable aux Fon-
deurs, puisqu'elle fixe les épreuves à cinq coups & à la charge de poudre égale aux deux tiers du poids du boulet pour les deux premiers, & à la moitié du même poids pour les trois autres; au lieu que les anciennes Ordonnances qui avoient été suivies jusqu'à cette époque, fixoient les épreuves à trois coups, le premier à la pesanteur de poudre égale à celle du boulet, & les deux autres aux deux tiers. L'Ordon-

nance du 7 Octobre 1732, qui fixe les longueurs, les dimensions & le poids que doivent avoir les pieces des différens calibres, détermine aussi l'épreuve de leur réception à trois coups, le premier à la pesanteur de poudre égale au poids du boulet, & les deux autres aux deux tiers.

Tant qu'on s'est servi en France des pieces coulées à noyau, on n'a pas cru que la charge de poudre fixée par les anciennes Ordonnances *étonnât & altérât ces pieces au premier coup d'épreuve, ni qu'elle pût diminuer le service que l'on en devoit attendre*, raison que le Fondeur a eu intérêt de mettre en valeur, & auxquelles le Ministre a bien voulu acquiescer en lui procurant une Ordonnance aussi favorable que l'est pour lui celle du 11 Mars 1744, dont on vient de parler.

On devroit présumer que l'on ne s'est décidé en faveur du système du sieur Marits, qu'après avoir préalablement fait des épreuves de comparaison souvent réitérées, sur des pieces de tout calibre, fondues tant massives qu'à noyau, présentées contradictoirement par différens fondeurs, & poussées à bout les unes & les autres jusqu'à destruction. Lorsqu'il est question de faire des changemens aussi considérables, on ne peut y procéder avec trop de précaution, d'attention & de scrupule.

Malgré toutes les recherches qu'on a pu faire, on n'a pu se procurer d'autres lumières, & il ne paroît pas qu'on ait exécuté d'autres épreuves que celles qui furent ordonnées le 21

Décembre 1740, par M. d'Angervilliers, alors Ministre de la Guerre, dont l'ordre est conçu en ces termes :

« Pour connoître plus particulièrement le
 » mérite de deux pieces de 24 coulées massi-
 » ves, on les fera tirer vingt-cinq ou vingt-six
 » jours un certain nombre de coups, comme
 » devant une place assiégée, depuis trente jus-
 » qu'à soixante-dix, un jour plus & l'autre
 » moins entre ces deux nombres, observant de
 » varier les charges ; sçavoir, moitié des coups
 » à la moitié du boulet & le surplus au tiers,
 » la poudre mise en gargouffes ».

En conséquence de cet ordre, l'épreuve fut exécutée à Lyon. On tira les deux pieces de 24 pendant 26 jours, ainsi que l'ordre le portoit à raison de quarante, cinquante ou soixante-dix coups par jour, de façon que chaque piece avoit tiré plus de quinze cens coups. L'une des deux eut au neuvième jour sa lumière évasée de vingt-six lignes : on en remit une nouvelle, & elle soutint ensuite la continuation de l'épreuve sans évasement.

On observera que ces pieces ne tirant pas la nuit, elles se refroidissoient, & le métal conservoit la solidité & la consistance qu'une plus grande chaleur lui eût fait perdre, si on les avoit tirées de suite jour & nuit. On fit dresser un procès-verbal de cette épreuve, & on reçut ces deux pieces comme de très-bon service, & comme supérieure à celles coulées à noyau, sans pousser plus loin l'épreuve à leur

égard ; on éprouva ensuite les 25 & 26 du même mois, & on reçut à Lyon huit pieces de 24, quatre de 16 & vingt de 4, toutes coulées massives ; on tira également celles de tout calibre quatre coups, les deux premiers aux deux tiers du poids du boulet, & les deux autres à la moitié de ce poids, réduction de charge d'un tiers pour les premiers coups, & de moitié pour les deux derniers ; cette diminution de charge fut demandée par le Fondeur, elle lui fut accordée.

Il paroît que c'est sur les épreuves qu'on vient de rapporter, que l'on s'est décidé en France, sur l'acceptation & la préférence donnée aux pieces coulées massives sur celles coulées à noyau. Mais comme on ne peut statuer sur un objet, quand il est en concurrence, que d'après de justes comparaisons, les autorités n'ayant de force qu'autant qu'elles sont conformes à l'expérience, qui seule a le droit de prononcer ; il falloit, pour ne laisser aucun doute & pour asseoir un jugement plus solide, faire passer par les mêmes épreuves deux pieces de 24 coulées à noyau par un autre Fondeur, pousser à bout jusqu'à destruction les unes & les autres, en les tirant avec égalité de charge de poudre, sans repos & avec beaucoup de vitesse, faire subir de pareilles épreuves à deux pieces de 16 coulées massives & deux coulées à noyau, & en user de même pour les autres calibres de 12, 8 & 4. En suivant ce procédé, il est à croire que l'on eût découvert ce

que le Fondateur a eu tant d'intérêt de cacher, & ce qui étoit important d'approfondir dans les premiers temps. Mais bien loin d'avoir la moindre défiance du sieur Marits, on regarda alors son prétendu secret comme une découverte des plus utiles & des plus avantageuses au service du Roi; il fut préconisé & richement récompensé.

Les épreuves comparatives, dont on vient de parler, exigeant une grande dépense, ne font pas à la portée de ceux qui voudroient par là se convaincre de la réalité de leur opinion; mais on peut conjecturer de ce qui doit se passer en grand, par ce qui se passe en petit. On a fait couler un cylindre massif de trois pouces & demi de diamètre & d'un pied & demi de longueur de l'alliage ordinaire des pièces de canon; on l'a ensuite fait scier par feuilles très-minces seulement, jusqu'aux deux tiers de la longueur du cylindre; on a recourbé ces feuilles successivement, jusqu'à ce qu'elles se soient séparées de la partie du cylindre qui restoit sans être sciée: par ce moyen, chaque feuille montrait par sa fracture, le plus ou moins de finesse du grain de son métal; toutes ses fractures étoient apparentes par les cassures restées au cylindre après la séparation des feuilles; on a numéroté toutes ces feuilles depuis celles qui étoient le plus près du centre jusqu'aux plus éloignées; on a fait couper au ciseau, & dans le même procédé des morceaux de la partie restée entière

du cylindre ; on les a numérotées de même , & après s'être bien convaincu , tant à l'œil qu'avec le secours de la loupe , que le métal le plus rapproché du centre étoit le plus condensé , le moins poreux , le plus pesant à la balance & du grain le plus fin.

Pour avoir plus de certitude sur la réalité de ce fait , qui , cependant pouvoit être à la portée de tout le monde , on a présenté à deux habiles Chymistes les feuilles , dont on avoit mêlé tous les numéros , ainsi que les morceaux coupés au ciseau avec le restant du cylindre , à l'une des extrémités duquel paroïssent toutes les fractures des feuilles qui en avoient été séparées. Ces deux Chymistes consultés chacun en particulier , ont donné à la première inspection , une décision conforme à l'opinion de celui qui les interrogeoit ; mais comme le silence lui avoit été imposé antérieurement sur cet objet , il a gardé par devers lui son opinion sans la manifester.

On a recherché avec tout le soin possible , tout ce qui a pu se publier sur ces pièces coulées massives , & l'on n'a rien trouvé qui fasse voir sérieusement l'analyse des avantages de ces pièces sur celles coulées à noyau , si ce n'est l'abrégé d'un Mémoire qui a paru dans le Journal de Verdun en 1753.

L'Auteur favorisant le système du sieur Marits , & desirant mettre en valeur les pièces coulées massives , en leur donnant la préférence sur celles coulées à noyau , s'énonce en ces termes :

« Aux pieces coulées à noyau , la matiere
 » ne peut qu'être spongieuse , chargée de cham-
 » bres , peu durable , défectueuse , au lieu que
 » coulées massives , elles sont plus légères ,
 » d'un meilleur service , beaucoup plus sûres ,
 » parce que , quelque précaution que l'on pren-
 » ne , on n'assujettit jamais bien le noyau , qui
 » peut être dérangé ou courbé ; qu'il paroît par
 » tous les inconvéniens des noyaux , qui doivent
 » être totalement supprimés , pour ne pas man-
 » quer la direction ; qu'à cet avantage on en
 » joint un autre , qui est celui de donner un
 » douzieme de moins de pesanteur , qu'à celles
 » dont on se sert ordinairement , quoique des
 » mêmes dimensions ».

C'est ainsi que , sans entrer dans aucun détail , ce Fondeur blâme , condamne & proscriit publiquement & sans retour ce qui a été pratiqué jusqu'à lui , qu'il donne en Maître de l'Art , l'exclusion à tout ce qui pourroit s'opposer à l'adoption de son système ; on craignit dès-lors que les suites ne démontrassent que l'on avoit trop de facilité à l'en croire sur sa parole.

Les accidens & les défauts , qu'il prétend être inséparables des noyaux , arriveroient sans doute , si les Fondeurs étoient aussi mal-habiles & aussi peu experts qu'il les suppose , & s'ils étoient de même aussi négligents sur les préparations de leurs fontes.

La légéreté que ce Fondeur donne comme avantageuse aux pieces de fer coulées massives , de même qu'à celles de fonte , est préci-

fément ce qui occasionne leur plus prompt destruction, d'autant plus dangereuse & plus meurtrière pour ceux qui les exécutent, que les premières crevent toujours avec éclat, & c'est malheureusement ce que n'éprouvent que trop M^{rs} de la Marine, que l'on pourroit consulter sur ce fait.

Ce même Fondateur dit que ses pièces coulées massives, ont l'avantage, quoique des mêmes dimensions, de peser un douzième de moins que celles coulées à noyau; il conclut par-là, sans s'en appercevoir, contre son propre système & en faveur de notre opinion; car à dimensions égales de part & d'autre, d'où peut provenir cette légèreté, si ce n'est que la matière la plus poreuse & la plus légère est renvoyée aux circonférences les plus éloignées du centre, & que la plus liée, la plus pesante, la moins poreuse, la plus nerveuse, est enlevée par le couteau pour former l'âme des pièces? effet qui doit être produit sur le fer d'une manière bien plus caractérisée que sur l'alliage du cuivre avec l'étain; aussi M^{rs} de la Marine ont-ils les plus grandes inquiétudes, lorsqu'ils s'embarquent sur des vaisseaux armés des pièces coulées par le sieur Marits.

Les expériences qui ont été faites en dernier lieu à Strasbourg sur les mortiers, ont montré à ceux qui étoient les plus favorables au système de couler massif, qu'il seroit nécessaire pour le bien du service, de revenir à couler à noyau. Si l'on fait des expériences sur le

canon , & qu'elles soient comparatives, le canon aura aussi son tour. On est d'autant plus fondé à le penser que dans des épreuves faites aussi à Strasbourg, rapportées par M. de Gribeauval dans des Mémoires qu'il a produits à M^{rs} les Maréchaux de France, il dit : *que des deux pieces de 12 que l'on vouloit pousser à bout, il est sorti de la premiere une vis, & que de la seconde, qui n'a pu tirer que 442 coups, il en est sorti cinq vis de quatre à cinq lignes de longueur qui en cachoient les défauts.* La même fraude a été reconnue aux mortiers; la grande capacité & le peu de longueur de l'ame de cette bouche à feu, donnent beaucoup plus de facilité pour exécuter cette friponnerie qui a restée impunie, mais qui montre clairement que l'épreuve, qu'a obtenue le sieur Marits, fixée par l'Ordonnance du 11 Mars 1744, est insuffisante & ne peut faire connoître quel est le service que l'on peut attendre de ses pieces.

Le sieur Gord, Commissaire Général des Fontes, dont la science & l'habileté sont reconnues, non-seulement par les fontes qu'il a faites de pieces d'Artillerie en tout genre, mais encore par l'exécution de plusieurs monumens publics, tels que les Figures équestres ou pédestres du Roi, pour la Ville de Paris, Rennes, Reims, &c. & par la demande que le Roi de Dannemark a faite de cet Artiste, pour l'employer dans ses États. Ce Fondeur, dis-je, à plusieurs fois avoué à quelqu'un sous l'autorité de qui il étoit, & qui l'interrogeoit sur les

pieces coulées massives ; « Que les Fondeurs » devoient être très-contens de ce nouveau système, mais que quant à la durée il n'en résoudroit pas, & que lorsqu'elles avoient souffert les épreuves, dont on a diminué la force par l'Ordonnance du 11 Mars 1744, tout étoit dit pour eux, & que c'étoit ensuite l'affaire de M^{rs} de l'Artillerie ».

Les Fondeurs en général, ont un intérêt personnel à prononcer décisivement contre les pieces coulées à noyau, & à mettre en valeur le système des pieces coulées massives, puisqu'avec très-peu d'attention ils sont assurés de réussir à leurs fontes, & leur fortune s'accroît plus rapidement.

Il y auroit cependant de la témérité & de l'imprudence de se déclarer sans un plus sérieux examen, contre les pieces coulées massives ; mais quelque déférence que l'on ait pour la décision de leurs protecteurs, il est permis d'en avoir une opinion différente, d'oser penser par soi-même & de ne pas recevoir avec une soumission aveugle, ce qui nous vient des Auteurs, même les plus célèbres, quelque dangereux qu'il soit de combattre les préjugés dont l'amour-propre peut prendre la défense.

Il seroit bien à souhaiter que quelqu'habile Chymiste voulût se donner la peine de traiter un peu à fond un sujet aussi important ; un ouvrage de cette espece ne pourroit qu'être fort utile.

Reprenons la suite des opérations des sieurs

Moor & Stark, dont la digression sur les pié-
ces coulées massives nous a écartés.

Première Fonte.

Le 23 Septembre, ils firent à l'Arcenal de
Paris, une fonte de deux piéces de huit &
d'une piéce de quatre, coulées massives par la
culasse.

Charge du Fourneau.

Monnoie de Suède, dont 1200 liv.	
prises à l'Arcenal.	1800 liv.
Plateaux de cuivre rouge. 600 liv. }	
En barreaux. 900 }	1500

Vieux Métaux.

Une moitié d'une piéce de 3 livres
de bale, deux masselottes d'une piéce
de six, & l'autre d'un petit mortier,
le tout provenant des fontes qu'ils
ont faites à Londres 1100

Total, non compris l'étain. . 4400 liv.

A cette fonte, ils ont manqué la piéce de
quatre, ne s'étant trouvé de matiere que pour
remplir les deux moules de huit. Vingt ou
vingt-deux minutes avant de jeter au moule, ils

ont mis dans le fourneau ce qui étoit contenu dans une caisse d'environ deux pieds & demi de long, sur un pied à-peu-près de haut & de large. Ils avoient fait faire des cloisons pour n'être pas vus; on fait seulement que c'est avec une pelle que M. Stark, aidé d'un homme à lui, a lancé le tout dans le fourneau, dans lequel la caisse n'a point été mise comme dans les fontes suivantes; mais on a vu des petites boîtes dans lesquelles étoient leurs mixtions, aussitôt des flammes bleues & brillantes se sont élevées au dessus des événements avec assez d'impétuosité: elles étoient occasionnées par des bruits éclatans & réitérés. Ces flammes & explosions ne doivent point étonner, lorsque l'on fait attention que l'étain, le salpêtre, le zinc & les corrosifs qui composent le prétendu secret, venant à être saisis subitement par l'excessive chaleur du fourneau & du métal prêt à couler, doivent occasionner un bouillonnement violent dans la matière, qui produit nécessairement l'effet qu'on vient de rapporter connu de tous les Chymistes. Pour se convaincre des effets de ce minéral, on peut lire le Mémoire de M. Hélot sur le zinc, inséré dans ceux de l'Académie Royale des Sciences, année 1755, page 13.

Deuxieme fonte.

La deuxieme fonte, composée de trois pieces de quatre, a été faite le 24 Octobre 1752.

Charge

Charge du Fourneau.

Cuivre neuf en monnoie de Suède
& en plateaux de cuivre rouge. . . . 400 liv.

Vieux Métaux.

Les deux masselottes des pieces de
huit, la piece manquée à la fonte du
23 Septembre. 2300

Total, non compris l'étain. . 2700 liv.

La poudre qu'ils ont employée à cette fonte, étoit dans une caisse de sapin d'environ deux pieds de long sur dix pouces de haut & autant de large, pesant plus de deux cens livres. Ils ont glissé cette caisse sur une planche jusqu'au centre du fourneau, redoublé le feu de la chauffe, & ensuite bien remué la matiere deux minutes avant de couler. Les Novateurs parurent surpris de ce que la poudre n'avoit pas produit le même effet qu'à la premiere fonte; cependant le métal étoit assez fluide, & on a remarqué dans l'échaîneau des flammes bleues, qui, en s'échappant du gros de la matiere, en rejetoient les scories.

Troisieme Fonte.

Cette troisieme fonte s'est faite le 12 Décembre 1752; elle étoit composée de deux pieces de huit & de deux pieces de quatre.

K

Charge du Fourneau.

Cuivre neuf, monnoie de Suède &
plateaux de cuivre rouge. 800 liv.

Vieux Métaux.

Une piece de huit , coulée à la
fonte du 23 Septembre , & crevée
par éclat à l'épreuve qui a été faite
secrétement par les sieurs Moor &
Stark, devant M. le Chevalier d'Arcy. 642

Une piece de 6, coulée à Londres,
apportée à Paris , sautée en quatre
éclats à une épreuve secrete faite par
les mêmes, le 8 Décembre 1752. . . 452

Deux pieces de quatre, coulées à
Paris, une piece de trois, coulée à
Londres, masselottes, & autres mor-
ceaux de leur métal. 3480

Total, non compris l'étain. . 5374 liv.

Vingt minutes avant de couler, ils ont mis dans le fourneau une caisse contenant 55 livres d'étain & leur mixtion; le tout pesoit environ 200 liv. S'étant apperçus qu'une grande quantité d'étain qui rendoit leur métal plus beau & plus brillant, le rendroit aussi moins résistant; ils en ont diminué la dose. Au bout de quinze minutes, on a remué la matiere & coulé.

Il n'y a point eu d'artifice à cette troisieme fonte, ni d'étincelles bleues dans l'échaîneau, il s'en est élevé quelques-unes dans le fourneau.



É P R E U V E S

Qui ont été faites secrètement par les Sieurs Moor & Stark , en présence de M. le Chevalier d'Arcy.

DANS le mois de Novembre , les Novateurs éprouverent une piece de quatre de la deuxième fonte ; car il est bon d'observer qu'ils ont varié sur l'alliage & sur l'emploi de leur poudre jusqu'à fondre leurs pieces à trois différentes reprises. Ils ont tiré deux coups à boulet , le premier chargé aux deux tiers , & le second à la pesanteur du boulet. Cette piece n'a selon eux , souffert aucune altération ; ils l'ont cependant mise au rebut , & fait refondre le 12 Décembre.

Le 2 Décembre , en présence de M. le Chevalier d'Arcy , ils firent une seconde épreuve d'une piece de huit : elle avoit de longueur depuis le fond de l'ame jusqu'à l'extrémité de la bouche , trois pieds cinq pouces cinq lignes , ou ce qui est la même chose , onze calibres & demi du boulet. Ils ont tiré trois coups , les deux premiers aux deux tiers , & le troisième à la pesanteur du boulet. A ce dernier coup , la piece a crevé par éclats , entre le premier & le second renfort. L'ouverture a été d'environ onze pouces de longueur , en partant de la culasse , sur environ sept pouces de largeur. L'un

des éclats à-peu-près grand comme la forme d'un chapeau, & pesant plus de trente livres a été chassé fort loin, comme trente-cinq ou quarante toises; ce qui n'arrive point aux pieces en usage en France. Ce défaut commun aux pieces de fer de toute espece, seroit seul suffisant pour les faire rebuter.

Le 8 du même mois de Décembre, ils firent une troisieme épreuve, à laquelle, comme aux précédentes, assista M. le Chevalier d'Arcy, d'une piece de six qu'ils avoient coulée à Londres; elle avoit de longueur onze calibres & demi du boulet, & pesoit environ cinq cens livres. Ils mirent cette piece dans une excavation de terre, formée par le sable que l'on enleve journellement dans l'endroit où elle a été éprouvée. La piece étoit chargée de cinq livres & demie de poudre; elle a crevé au premier coup tiré à cette charge, & est sautée en quatre éclats, qui ont été chassés avec beaucoup de violence, & eussent été portés fort loin, s'ils n'eussent été retenus par les côtés de la sablonniere profonde où la piece a été tirée. L'ouverture qui restoit au canon, étoit presque des deux tiers de sa largeur, & d'environ vingt-deux pouces de longueur depuis l'astragale du premier renfort jusque bien avant de la volée: un des tourillons étoit joint aux éclats & s'est séparé de la piece, dont la volée a changé de position, & en crevant s'est retournée sur sa droite. L'exemple des pieces précédemment crevées, leur avoit fait prendre la précaution de mettre le feu avec une lance de

composition lente, pour avoir le tems de s'éloigner & éviter les accidens. On n'a de vraie connoissance, que des épreuves que l'on vient de citer. Ils peuvent en avoir fait d'autres que l'on ignore.

Pour colorer la mauvaise qualité du métal de la piece de six, ils veulent faire entendre que c'est avec cette piece *qu'ils ont tiré à Londres trois cens coups en deux heures & demie de tems*, ce qui a été admiré par les Grands & les Sçavants qui ont assisté à cette épreuve. On ne contestera pas certainement en France, qu'ils ayent pu tirer trois cens coups en aussi peu de tems : cela ne peut être admiré que par ceux qui ignorent qu'il est possible de tirer plus de 1200 coups en deux heures & demie, avec des pieces de quatre à la Suédoise qui tirent dix coups par minute, ce qui est prouvé par l'expérience qui en fut faite en 1740, par M. du Brocard, à laquelle assisterent les Ministres.

Quant à la piece de huit, coulée à Paris, ils disent que par infidélité ou ignorance de la part du Fondeur, elle s'est trouvée avoir neuf lignes d'épaisseur de moins, & qu'il ne leur a pas paru extraordinaire qu'elle ait crevé. Que d'ailleurs la poudre de France étoit supérieure aux poudres étrangères.

Des faits clairement expliqués, détruiront aisément ce qui est avancé de leur part sur l'infidélité ou ignorance du Fondeur : ce qui est dit de la supériorité de la poudre ne paroît pas mériter attention.

L'ouverture de la piece de huit, coulée à

Paris, a-été attentivement examinée par des gens du métier dignes de foi; ils n'y ont point trouvé de diminution d'épaisseur, de même qu'à l'éclat : une différence aussi sensible que celle de neuf lignes, eût sauté aux yeux avec d'autant plus d'évidence, que l'épaisseur totale du métal n'étoit que de deux pouces.

Supposant pour un moment que ce fait avancé de leur part fût réel; pourquoi le taire & ne le manifester, que lorsqu'il n'y a eu aucun moyen d'en vérifier la certitude? Puisque ce n'est qu'après que cette piece a été refondue, qu'ils en ont parlé, non au Fondeur, ni à ceux qui avoient connoissance de ce qui en étoit; mais à plusieurs Seigneurs dont ils recherchent la protection & le suffrage.

Les gens éclairés qui les conduisent, & qui paroissent favoriser leur système, eussent dû leur faire connoître, que mettant clairement au jour la faute ou l'infidélité du Fondeur, c'étoit pour la bonté de leur métal, la présomption la plus avantageuse, en supposant cependant que la piece eût crevé sans éclats.

L'intention du Ministre, & de ceux qu'il a chargés de l'exécution de ses ordres, a été de procurer aux sieurs Moor & Stark, toute sorte de facilité, & de les mettre dans le cas de ne pouvoir se plaindre. S'ils lui eussent marqué leur mécontentement du Fondeur, il eût demandé que l'on examinât sévèrement sa conduite. Comment eux-mêmes, assurés de ce qui s'étoit passé à la piece de huit, & devant avoir

par conséquent un soupçon bien fondé pour les suites, ont-ils continué de se servir de ce même Fondeur? Ils ont eu toute liberté de choix. Il est publiquement connu qu'il n'a agi, tant pour la fonte des pieces, leurs dimensions, longueurs & épaisseurs dans les différentes parries, que sur les plans, coupes & profils qui lui ont été donnés, & sur ce qui lui a été fixé & prescrit par M. Stark, Ingénieur, qui a toujours dirigé & fait exécuter en sa présence ce qu'il a jugé à propos.

Quelle raison pourront-ils donner pour colorer le défaut de la piece de six, qu'ils ont coulée en Angleterre, où elle a souffert, disent-ils, les plus fortes épreuves? Y auroit-il eu à Londres, quelque infidélité de la part du Fondeur pour la faire crever & sauter en quatre éclats, au premier coup qu'elle a tiré en France?

L'épreuve que n'ont pu souffrir ces différentes pieces, est cependant celle que l'on a suivie pour les pieces de tout calibre coulées à noyau jusqu'à l'Ordonnance du 11 Mars 1744, dont on a déjà fait mention.

Ce n'est que depuis que l'on coule les pieces massives, que l'on a connu, *que la charge d'épreuve à la pesanteur du boulet*, causoit une altération nuisible au service de l'Artillerie de terre. Nos prédécesseurs n'avoient pas fait de pareilles observations, & M^{rs} de la Marine, qui ont toujours suivi & suivent encore aujourd'hui l'ancien système, n'ont coulé qu'à noyau,

& éprouvent leurs pieces suivant les anciennes Ordonnances , sans craindre de les altérer par une trop forte charge.

Les connoisseurs qui ont examiné le métal , ont décidé à la vue des cassures , qu'il n'étoit pas aussi exactement lié & mêlé que celui des fontes ordinaires , auquel on trouve beaucoup plus de nerf , & que les morceaux coupés au ciseau dénotent une matiere aigre , cassante & peu propre à faire des pieces de canon.

Les choses amenées en l'état qu'on vient de les détailler ; les Novateurs ont paru presser les épreuves qui devoient constater la réalité de ce qu'ils ont avancé , disant qu'un plus grand retard leur feroit perdre des sommes immenses , devant être rendus à Londres , le premier Avril 1753 , & que s'ils manquoient à cet engagement , il s'ensuivroit pour eux une perte considérable de laquelle le Ministère devoit les dédommager. Conséquemment à leur demande , M. le Comte d'Argenson prit les ordres du Roi. Sa Majesté voulant être présente aux épreuves , ordonna qu'elles se feroient à Versailles , & fixa le jour au 4 Mai 1753. Tout étoit disposé pour l'exécution des ordres du Roi , lorsque les sieurs Moor & Stark écrivirent la lettre ci-après pour se dispenser d'assister aux épreuves.



COPIE de la Lettre des Sieurs Moor & Stark, écrite à M. de Saint-Auban, Lieutenant Général d'Artillerie, au Département de l'Isle de France.

« J'AI reçu, Monsieur, la lettre que vous
 » m'avez fait l'honneur de m'écrire, pour
 » m'informer que tout sera prêt pour l'épreuve,
 » pour le 4 Mai. Pour y répondre, je vais
 » avoir l'honneur de vous rappeler les circon-
 » stances, dans lesquelles nous nous sommes
 » trouvés, lorsque nous avons fondu nos canons.
 » Vous vous souvenez, lorsque nous avons été
 » à Versailles, que Monseigneur le Comte
 » d'Argenson, nous fit entrer tous deux avec
 » vous, & que l'arrangement étoit que l'on fe-
 » roit à Douai quatre pieces de canon, deux
 » du même poids & deux du double du poids.
 » En conséquence, au lieu du tiers du poids des
 » pieces ordinaires, nous avons réduit les nôtres
 » au quart, & nous avons fait deux autres pie-
 » ces qui tiennent une espece de milieu entre celles-
 » ci & les Françoises du poids double. Nous
 » étions dans la confiance que le Ministre vou-
 » loit savoir la réalité de notre proposition,
 » que par-là nous aurions montré la supériorité
 » de notre métal sur le métal ordinaire, &
 » prouvé tout ce que nous avons avancé à M.
 » de Mirepoix. Depuis ce tems, il paroît
 » que l'on ne veut faire porter sur la place de

» l'épreuve que les deux pieces doubles, &
 » par-là que l'on ne veut pas que nous réussis-
 » sions : car comment peut-on penser qu'un
 » canon de huit, du quart du poids des canons
 » ordinaires, puisse se comparer avec une piece
 » qui a l'épaisseur d'une piece de 24, d'autant
 » plus qu'il est à présumer que le Fondeur
 » Marits, n'a pas employé un plus mauvais
 » métal que celui que l'on emploie ordinaire-
 » ment ? Nous vous prions donc, Monsieur,
 » de vouloir montrer notre juste douleur au
 » Ministre, & de lui dire qu'il est fort inutile
 » que nous paroissions sur le lieu de l'épreuve,
 » où nous n'avons nul besoin par la méthode
 » que l'on a prise pour la faire, au lieu d'en
 » sortir avec honneur ; que nous serons tou-
 » jours prêts à obéir aux ordres du Roi, & à
 » marquer notre zele & affection pour son ser-
 » vice. Nous avons l'honneur d'être, &c. ».
 A Paris, le 2 Mai 1753. *Signé* MOOR &
 STARK.

On pourroit présumer à la lecture de cette
 lettre, que M. de Saint-Auban a eu quelque
 part à la soumission acceptée le 24 Mai. Elle
 ne lui a été communiquée, & il n'en a eu de
 connoissance que le 19 Juillet suivant ; les re-
 présentations qu'il a faites sur la nécessité d'en
 changer les conditions, n'ayant pas eu lieu, &
 ayant voulu s'en tenir à ce qui a été fixé par
 ceux qui ont reçu cette soumission, on a passé
 l'écrit, signé à Versailles le 15 Août, qui en
 est une explication.

Pour juger du peu de solidité des raisons

avancées dans cette lettre, il n'y a qu'à jeter les yeux sur la soumission du 24 Mai & sur l'écrit du 15 Août, par lequel les Novateurs fixent & déterminent tout ce qui doit être exécuté, pour les longueurs, calibres & poids des pieces de comparaison. Ils ont laissé toute liberté au Fondateur du Roi, de donner aux différentes parties de ses pieces, les épaisseurs qu'il jugeroit à propos, n'étant restreint qu'au poids fixé, à la longueur & au calibre. Il a été aisé de voir que l'on ne s'est pas écarté de ce qu'ils ont prescrit, en examinant les pieces qui ont été conduites à Versailles, où elles ont resté depuis le 20 du mois d'Avril jusqu'au 12 du mois d'Octobre 1753, & qui sont actuellement à l'Arcenal de Paris.

Ils prétendent par leur lettre avoir réduit leurs pieces au quart du poids des pieces ordinaires; ils voudroient par-là tirer avantage d'une équivoque qui ne peut surprendre que ceux qui jugent superficiellement des choses: car les Novateurs n'ayant pas présenté des pieces des longueurs ordinaires, comme on eût dû les y obliger, & ayant fixé la même longueur qu'aux leurs, à celles qui sont sorties des Arcenaux du Roi pesant le double, ce n'est que sur ces dernières que la comparaison peut avoir lieu; puisque les premières plus longues presque des deux tiers, doivent être incomparablement plus riches en métal. Dans la soumission du 24 Mai, & dans l'écrit du 15 Août, il n'est fait aucune mention des pieces ordinaires,

s'il en avoit été question ce n'eût été que pour comparer l'effet des portées des unes & des autres; mais non pour les pousser à bout, ce qui ne peut être proposé qu'à chambre & longueur égales. Il est aisé de juger que des pieces longues, qui portent aussi plus loin que des courtes, ont beaucoup plus d'effort à soutenir, & résisteroient moins long-tems que des plus courtes chargées de même, quoique beaucoup plus légères. La connoissance du mécanisme de l'inflammation de la poudre en fait aisément appercevoir la raison.

La distinction que l'on doit faire de ces deux objets, quoique des plus simples, étoit clairement détaillée dans le projet que l'on avoit donné du procédé aux épreuves. Il faut que ceux à qui on l'a communiqué ne se soient pas donné la peine de le lire, même avec la plus légère attention, pour avoir pris le change & avoir représenté qu'une comparaison de pieces courtes avec des pieces longues, pour les pousser à bout seroit déplacée; les pieces longues ne devant pas résister autant que des pieces courtes. Les connoisseurs ne peuvent pas douter de ce fait; aussi avoit-on insisté à ce que les longues ne servissent que pour décider de la différence des portées des unes & des autres. On a jeté de l'obscurité à cette proposition, & obtenu que les ordres de conduire des pieces longues à Versailles fussent changés; & en conséquence elles ont été arrêtées à Senlis.

La lettre des Novateurs fut sur le champ

envoyée au Ministre , qui , en ayant rendu compte au Roi , leur ordonna d'aller à la Cour , pour dire les raisons qui les empêchoient d'exécuter leur engagement. Les seules qu'ils aient données & qui paroîtront singulieres , ont été , qu'ils avoient promis plus qu'ils n'étoient en état de tenir , tant par leur soumission du 24 Mai que par l'écrit du 15 Août suivant , qui est une explication claire de cette soumission ; que le défaut d'intelligence de la langue Françoisé , devoit être pour eux une excuse bien légitime , n'ayant pas compris l'étendue de leur engagement : bien des gens à Paris sont en état de leur servir d'interpretes. Pourroit-on présumer qu'ils se fussent assez mal adressés , pour avoir resté un an dans l'ignorance , & attendu de se plaindre la veille du jour auquel le Roi avoit fixé les épreuves ?

Les Mémoires qu'ils ont donnés depuis au Ministre , contenant de nouvelles propositions , forment un parfait désistement des objets qu'ils devoient remplir par leur soumission du 24 Mai 1752.

Ayant donc manqué de satisfaire à tous leurs engagements , il paroissoit naturel (voulant encore les écouter) de n'avoir aucun égard à ce qui s'étoit passé , le regarder comme non avenu & exiger d'eux de nouvelles conditions plus relatives que les premières aux avantages que doit retirer le service du Roi du secret qu'ils annoncent. Ce sentiment a été celui de plusieurs Officiers d'Artillerie , qui ont signé un

Mémoire adressé à M. le Comte d'Argenson, les derniers jours du mois de Mai 1753. Ce Ministre avoit ordonné le 17 du même mois, à M. de Saint-Auban (qui, ayant suivi attentivement ce que les Novateurs avoient fait exécuter à l'Arcenal de Paris dans son département, depuis leur arrivée en France, devoit en avoir plus de connoissance) de lui faire des observations particulieres, & d'en former un Mémoire: ce qu'il a exécuté. Ses conclusions étoient conformes à l'opinion des principaux chefs de ce Corps; il insistoit & concluait à ce que les sieurs Moor & Stark, s'étant délistés de leur soumission, ne fussent écoutés & admis à des nouvelles épreuves, qu'en les obligeant de présenter des pieces des longueurs ordinaires, reconnues en France & dans toute l'Europe d'un effet utile, de fixer à ces pieces de nouveau métal une diminution de poids, & de les comparer ensuite à des pieces anciennement fondues, & de ne rien entendre de leur part, s'il ne se soumettoient à cette condition.

Les raisons déduites dans ce Mémoire, n'étoient que l'extrait & le précis des représentations qu'il a faites verbalement & par écrit, depuis qu'il est question des Novateurs; l'opinion contraire a prévalu, partant du même esprit & du même principe, sur lequel la premiere soumission a été acceptée, & étant persuadé que l'on connoîtroit également la supériorité ou l'infériorité du métal à des pieces courtes qu'à des pieces plus longues; on a reçu

une seconde soumission le 6 Juillet 1753, qui est beaucoup plus favorable aux Novateurs que celle du 24 Mai 1752; elle est traduite de l'Anglois, & est énoncée en ces termes :

« Nous, Moor & Stark, déclarons par ce
 » présent qu'en conséquence des ordres du Roi,
 » & dernière résolution prise pour faire l'é-
 » preuve de notre canon à présent dans l'Ar-
 » cenal de Paris, lesdits ordres nous ayant été
 » signifiés par le Ministre de Sa Majesté, Mon-
 » seigneur le Comte d'Argenson, nous nous
 » soumettons auxdits ordres, tels qu'ils nous
 » ont été proposés & exprimés; sçavoir, que
 » nous promettons & consentons de tirer deux
 » pieces de canon faites de notre nouveau mé-
 » tal, l'une du calibre de quatre livres, pesant
 » trois cens livres, contre une piece de la même
 » longueur, pesant quatre cens cinquante li-
 » vres, faite du métal ordinaire dans les fon-
 » deries du Roi; & que nous tirerons l'autre
 » piece étant de huit livres de calibre, pesant
 » six cens livres, contre une autre piece de huit
 » livres de bale, faite du métal ordinaire, tel
 » que l'on s'en est servi jusqu'ici pour le Roi,
 » pesant neuf cens livres. Et afin qu'il n'y ait
 » plus de difficultés pour ladite épreuve, &
 » pour ne plus importuner le Ministre, & qu'il
 » n'y ait plus de question à demander jusqu'à
 » ce que l'épreuve soit faite, nous nous sou-
 » mettons & consentons, que ces quatre pieces
 » de canon soient tirées chacune avec le quart
 » du poids du boulet, c'est-à-dire, la piece de

» huit avec deux livres de poudre , de com-
 » mencer & de finir avec ces charges jusqu'à
 » l'entiere destruction des quatre pieces, pour
 » par-là juger desquelles on peut attendre le
 » meilleur service ». Donné & convenu , à
 Paris le 6 Juillet 1753. *Signé* MOOR &
 STARK.

En conséquence de cet écrit, le sieur Marits, Commissaire des Fontes, a eu ordre de fondre à Strasbourg deux pieces de canon, l'une de huit & l'autre de quatre, devant peser celle de huit, neufcens livres, & celle de quatre, quatre cens cinquante livres, des longueurs de onze calibres & demi du boulet de chacune, à chambre continuée cylindrique, depuis le fond de l'ame jusqu'à l'extrémité de la bouche. Ces pieces ont été conduites de Strasbourg à Versailles, où elles sont arrivées le premier jour du mois de Septembre 1753. Le 16 du même mois, Sa Majesté fit demander à S. A. S. Monseigneur le Comte d'Eu, de nommer un Officier Supérieur & quatre Commissaires d'Artillerie pour diriger les épreuves. Cette conduite paroissoit ne devoir regarder que M. de Saint-Auban, Lieutenant Général d'Artillerie, dans le département duquel devoient se faire les expériences ; mais ayant toujours été d'une opinion fort opposée à ce qui est prescrit par les soumissions du 24 Mai & du 6 Juillet, il a supplié S. A. S. dès qu'il en a eu connoissance, de le dispenser d'avoir aucune part à ces épreuves ; elle a bien voulu acquiescer à sa demande,
 &

& nommer M. de Bailly, Lieutenant Général des Armées du Roi & de l'Artillerie.

On a fixé pour le champ d'épreuve le même endroit qui avoit été désigné pour celles qui devoient se faire le 4 Mai, entre Saint Cyr & la Ménagerie.

Quatre-vingt Canoniers du Régiment Royal-Artillerie, se sont rendus de la Fere à Versailles, où on a fait venir sept à huit mille boulets de huit & de quatre : trente milliers de poudre étoient destinés pour ces épreuves. Tout étant préparé, le Ministre ordonna que l'on fit un procès-verbal du signalement & de la pesée des pieces, tant de celles des sieurs Moor & Stark, que de celles qui devoient leur être comparées. L'ordre de M. le Comte d'Argenson fut exécuté le 27 Septembre : le procès-verbal instruira de ce qu'on a reconnu.

C O P I E du Procès-verbal.

« Aujourd'hui 27 Septembre 1753, M. Bailly,
 » Lieutenant Général des Armées du Roi & de
 » l'Artillerie de France, accompagné des Of-
 » ficiers d'Artillerie, qui signeront avec lui
 » le présent procès-verbal, de M. Garnier de
 » Montigny, Contrôleur Général de l'Artille-
 » rie de France, en présence des sieurs Moor &
 » Stark, & de M. le Chevalier d'Arcy, Colo-
 » nel de Cavalerie à la suite du Régiment de
 » Fitz-James, & de l'Académie Royale des
 » Sciences, a procédé au procès-verbal de pesée .

L

» & de vérification des pieces de canon ci-après
 » énoncées ».

S A V O I R :

« Deux pieces de canon du métal, dont les
 » sieurs Moor & Stark ont le secret, l'une du
 » calibre de quatre, & l'autre du calibre de huit ;
 » savoir, chacune suivant la fixation qu'ils en
 » ont donnée, doit être pour la longueur
 » continuée cylindrique, depuis le fond de
 » l'ame de la piece jusqu'à l'extrémité de la
 » bouche à onze calibres & demi du boulet,
 » faisant pour la piece de quatre deux pieds,
 » dix pouces & demi, & pour la piece de
 » huit trois pieds, sept pouces, cinq lignes,
 » neuf points, trois quarts. Le poids de la
 » piece de quatre à trois cens livres, celui de
 » la piece de huit à six cens livres, sans orne-
 » mens.

» Plus, deux pieces fondues à Strasbourg par
 » le sieur Marits, Commissaire des Fontes du
 » Roi, du métal ordinaire, l'une de huit &
 » l'autre de quatre, pour être éprouvées en
 » comparaison avec celles des sieurs Moor &
 » Stark, & doivent conformément à ladite
 » soumission, être des mêmes longueurs de
 » onze calibres & demi du boulet, depuis le
 » fond de l'ame cylindrique jusqu'à l'extrémité
 » de la bouche, sans ornemens, le poids desdi-
 » tes deux pieces devant être plus fort que
 » celui des pieces des sieurs Moor & Stark,
 » comme de un à un & demi; c'est-à-dire, que

» le poids de la piece de quatre du sieur Marits ,
 » sera de quatre cens cinquante livres , & celui
 » de la piece de huit de neuf cens livres.

» En conséquence des soumissions & ordres
 » ci-dessus , M. Bailly a fait procéder à la pe-
 » sée & vérification de la longueur de l'ame
 » des pieces.

» Quant à la pesée , il s'est trouvé que les
 » deux pieces desdits sieurs Moor & Stark ont
 » pesé , savoir , la premiere du calibre de
 » quatre , *trois cens quatorze livres* , & celle du
 » calibre de huit , *six cens quarante-quatre*
 » *livres*.

» Que celles du sieur Marits ont pesé ; sa-
 » voir , la premiere du calibre de quatre , *qua-*
 » *tre cens quarante-six livres* , & celle de huit ,
 » *huit cens quatre-vingt-dix livres*.

» Quant à la vérification de la longueur de
 » l'ame des pieces & de leur figure , l'ame de
 » celles des sieurs Moor & Stark s'est trouvée
 » conforme à la fixation pour la longueur ; mais
 » qu'au lieu d'être cylindriques jusqu'au fond
 » de l'ame , elles se terminent en pointe , qui
 » peut ressembler à la forme du tiers point , ou
 » en triangle curviligne.

» Pour la longueur & figure de l'ame des
 » pieces du sieur Marits , elles se sont trouvées
 » toutes deux entièrement conformes à la fixa-
 » tion qui lui a été donnée par les sieurs Moor
 » & Stark.

» Les calibres des quatre pieces se sont trou-
 » vés de part & d'autre uniformes & conformes

» à l'Ordonnance. Ce que dessus a été fait au
 » champ d'épreuve, entre Saint Cyr & la Mé-
 » nagerie, lesdits jour & an que dessus. *Signé*
 » Bailly, Bassat, Regnauldor, Verton de la
 » Mortiere, Noyel de Parange, Ducoudreau
 » de Bois l'Archai, Despinasi de Marignelle,
 » & Garnier de Montigny.

» Les sieurs Moor & Stark, avant de signer
 » le présent procès-verbal, sont convenus de
 » faire exécuter leurs pieces à l'épreuve qui
 » doit en être faite, sur le pied du tiers du
 » poids du boulet, ainsi qu'il a été arrêté en-
 » tre eux & M^{rs} les Officiers d'Artillerie, jus-
 » qu'à l'entiere destruction desdites pieces avec
 » ladite charge du tiers, en observant que le
 » service en sera fait suivant l'usage ordinaire
 » du service de France. *Signé* Bailly, Bassat,
 » Regnauldor, Verton de la Mortiere, Despi-
 » nasi de Marignelle, Ducoudreau de Bois-
 » l'Archai, Moor, Stark, le Chevalier d'Arcy,
 » Garnier de Montigny ».

On voit par ce procès-verbal, que les sieurs Moor & Stark, se sont écartés de ce qu'ils ont fixé eux-mêmes par leur soumission, & ont mis quarante-quatre livres de plus à la piece de huit, celle du sieur Marits ne pesant que 890 livres au lieu de 900, donne une différence de 54 livres, qui étant bien distribuées peuvent occasionner à des pieces aussi courtes une résistance beaucoup plus grande que si la piece étoit réduite à six cens livres.

La chambre se terminant en pointe du côté

de la culasse , au lieu d'y former la base d'un cylindre du même diamètre que le calibre , contribueroit par des raisons faciles à expliquer , à éloigner la destruction de la piece. Ces deux objets ont mérité l'attention du Ministre , qui , en ayant rendu compte au Roi , dit aux Novateurs le 5 Octobre 1753 , que l'intention de Sa Majesté étoit qu'ils fissent refondre leurs pieces suivant les dimensions , poids & figure de la chambre , déterminés par l'écrit passé le 15 Août 1752 , que s'ils ne vouloient pas s'y soumettre , le sieur Marits en feroit de semblables aux leurs , en observant de suivre exactement les fixations prescrites. A ces justes propositions qui eussent mis de l'uniformité dans ce qui devoit se passer de part & d'autre , les sieurs Moor & Stark ont répondu , qu'ayant des affaires en Angleterre , ils prioient qu'on leur procurât un passe-port.

La conduite qu'ont tenue ces Étrangers , depuis leur arrivée en France jusqu'à cette dernière époque , n'est qu'un charlatanisme suivi , qui a été connu dès le commencement par ceux qui ont examiné attentivement leurs opérations. Les représentations sur le trop de confiance & de crédulité , que l'on accordoit à ces Novateurs , n'ont pas été écoutées.

Il est bon d'observer que le 15 Février 1753 , M. de Saint-Auban écrivit au Ministre , & lui représenta la nécessité d'ordonner qu'il fût fait avec le Contrôleur Général de l'Artillerie , & dans les formes ordinaires , un examen & une

vérification des deux pieces des sieurs Moor & Stark, de dresser un procès-verbal de leur signalement, afin de s'assurer que ce qui avoit été prescrit par l'écrit du 15 Août 1752, fût exécuté. Le 29 du même mois de Février, on lui répondit, que l'examen & le signalement des pieces ne se feroit que sur le champ d'épreuve, & qu'à l'égard des observations qu'il faisoit, il seroit instruit par les suites du parti que l'on prendroit. Si l'on eût acquiescé à sa demande, on eût reconnu & constaté dès-lors la supercherie des sieurs Moor & Stark, sur la figure de la chambre de leurs pieces & sur le surplus du poids. On leur auroit opposé les bonnes raisons qu'on leur a opposées à Versailles le 27 Septembre, lors des épreuves qui devoient s'y faire, & l'on n'eût fait aucun préparatif pour l'épreuve du 4 Mai, ni pour celle du mois de Septembre suivant, que les Novateurs n'eussent satisfait à leur engagement.

Les épreuves qu'ils ont dit avoir faites en Angleterre & en Hollande, formoient d'avance, n'étant pas restés dans l'un de ces États, une présomption bien établie sur le peu de succès de leur secret; & lorsqu'on leur a observé qu'il paroissoit étonnant qu'après les expériences faites à Londres, les Anglois eussent laissé passer chez leurs voisins un secret aussi merveilleux sans en retenir les inventeurs, n'importe à quel prix; ils ont répondu que la jalousie des Fondateurs étoit cause qu'il n'avoit pas été accepté. Ils ont voulu en France user de cette

pitoyable excuse, & rejeter sur le sieur Gord, Commissaire Général des Fontes, qui a coulé leurs pieces à Paris, les défauts attribués au métal : le faux de tout ce qu'ils ont avancé sur cela, a été trop clairement démontré pour avoir fait la moindre impression chez ceux qui jugent sainement des choses.

La lettre que Milord d'Albermale, Ambassadeur du Roi d'Angleterre, écrivit à M. de Saint-Auban peu de tems après leur arrivée en France, prouve le peu de cas que l'on a fait à Londres de ce prétendu secret.

COPIE de la Lettre de l'Ambassadeur.

M O N S I E U R,

« Il est vrai que M. Moor & son Associé,
 » ont proposé leur secret pour la fonte des
 » pieces d'Artillerie, qui auroient l'avantage
 » d'avoir deux tiers moins de métal; qu'ils en
 » ont fait les épreuves en Angleterre, où leurs
 » propositions n'ont pas été acceptées. J'ai
 » l'honneur, &c. ». A Paris, le 21 Juillet
 1752. Signé d'ALBERMALE.

Cet Ambassadeur en disoit assez, quoiqu'il n'entrât dans aucune explication, pour montrer que les Novateurs avoient eu peu de succès, puisque les Anglois ont laissé indifféremment porter ailleurs ces admirables propositions. Cette nation n'est pas soupçonnée de ne ré-

compenser avec beaucoup de générosité les gens à talents, dont les découvertes mêmes sont peu utiles, afin d'exciter l'émulation; quelque chose d'aussi important eût été reçu de leur part avec empressement & payé très-cher.

Des Ingénieurs Anglois qui sont venus à Paris, & qui avoient assisté aux épreuves qui ont été faites en Angleterre par les sieurs Moor & Stark, ont clairement instruit ceux à qui ils en ont parlé, du peu d'attention bien fondée que l'on avoit eue à Londres, pour des gens qui, ne cherchant qu'à avoir de l'argent d'un secret imaginaire, en imposent sous des apparences superficielles d'un avantage évident.

Le canon n'étoit pas le seul objet qu'embrassoient les sieurs Moor & Stark. Préconisés par des protecteurs de grand crédit, ils obtinrent de faire à Choisy, sous les yeux du Roi, des expériences avec un mortier de huit pouces, qui, jetant des bombes avec beaucoup de vitesse, devoit, selon eux, être d'une grande utilité. Ils établirent à l'extrémité de la terrasse du jardin de Choisy, à gauche du Château, une batterie fermée à clef, & dans laquelle le Roi seul & son Capitaine des Gardes sont entrés. La première expérience se fit à la fin du mois d'Août 1752, & la seconde le premier Septembre. A la première, ils tirèrent quatre bombes par minutes. Cette promptitude apparente, avoit séduit & s'étoit attirée des suffrages avec d'autant plus de facilité qu'il ne s'étoit trouvé à cette épreuve aucun Officier d'Artillerie.

d'Artillerie. Le Ministre fit dire à M. de Saint-Auban d'assister à la seconde ; le Roi lui demanda pourquoi on ne tiroit pas aussi vite que ces Étrangers ; il eut l'honneur de représenter à Sa Majesté, que la justesse & la précision, étant l'objet essentiel que l'on avoit en vue sur le jet des bombes, empêchoit d'exercer les Bombardiers à tirer avec autant de vitesse, ce qu'ils feroient très-aisément s'ils se négligeoient sur la justesse des coups. Sur cette représentation, le Roi ordonna que l'on posât un but ; il fut mis à 180 toises de la batterie, la largeur de la rivière de Seine comprise. Ce but étant posé, les sieurs Moor & Stark s'enferment dans leur batterie avec deux de leurs domestiques, & tirèrent douze bombes dans l'espace à-peu-près de deux minutes.

La direction n'ayant pas paru, à M. de Saint-Auban, avoir été observée, il demanda permission de faire toiser les distances. Sa Majesté l'ayant accordé ; il pria, pour éviter le soupçon de prévention & de peu d'exactitude, M. le Chevalier d'Arcy de venir avec M. d'Andreuil, Officier d'Artillerie, mesurer les différentes portées des bombes ; elles se sont trouvées si éloignées, les unes étant à cent dix toises au-delà du but, la plus rapprochée à quarante, s'écartant à droite & à gauche de la direction de 30, de 27, de 25 toises, que sur le compte qu'il en rendit au Roi, en lui remettant par écrit ce qui avoit été observé, Sa Majesté jugea qu'il n'y avoit rien de merveilleux à cette prompte exécution, vu la variation inévitable

des portées; aussi n'a-t-il plus été question depuis des propositions sur le jet des bombes, de la part des Novateurs.

Ceux qui avoient paru le plus applaudir à la première expérience, ont changé d'avis, après les explications qui leur ont été données. Elles sont trop familières à ceux qui ont quelque connoissance sur l'Artillerie pour les détailler ici.

Les sieurs Moor & Stark, ont dit que le mortier dont ils s'étoient servi, ne pesoit que 180 livres, qu'il avoit été pointé à soixante-cinq degrés & chargé d'une livre de poudre. On ne peut sur ces objets rien assurer de positif; personne n'ayant été témoin de leurs manœuvres, & le mortier aussitôt après l'épreuve, ayant été enfermé à clef dans un coffre qu'ils ont emporté avec soin. Il n'y avoit point de fusées aux bombes qui ont été jetées par leur mortier.

Les promesses de ces Novateurs, sur le canon & sur le mortier, n'ayant pu se réaliser, & ayant montré, au contraire, à ceux qui étoient les plus prevenus en leur faveur, combien il seroit absurde d'ajouter quelque crédulité à leurs propositions; ils n'ont plus reparu sous le Ministère de M. le Comte d'Argenson : ils ont osé sous celui de M. le Maréchal de Bellisle, & sous celui de M. le Duc de Choiseul, avancer que ce n'étoit que par la jalousie des Fondateurs François, soutenus & protégés par les Officiers d'Artillerie, qu'ils n'avoient pu manifester tous les avantages du métal dont ils

avoient le secret. M. le Duc de Choiseul , pour lever tous les doutes & ne leur laisser aucun prétexte , leur a permis de faire des expériences à Douay , non-seulement en présence des Officiers d'Artillerie , mais de M^{rs} les Comtes de Ségur & de Graville , Lieutenans Généraux , & Inspecteurs Généraux des troupes du Roi. Le résultat de ces épreuves a montré , de la manière la plus décisive , le charlatanisme de ces gens à secret , qui d'après leur expériences ont été éconduits.





POST-SCRIPTUM
DE L'ÉDITEUR.

ON a vu les différentes opinions de M.^{rs} de Saint-Auban & Chevalier d'Arcy, se soutenir de part & d'autre avec les ménagemens & les égards respectifs qui sont inséparables des procédés d'Auteurs, aussi recommandables par leurs connoissances & par leur réputation; ils pensoient comme toutes les personnes honnêtes, que dans des disputes d'opinions, on ne doit attaquer que les choses, & s'abstenir de toute personnalité.

Une dispute bien plus considérable s'est élevée depuis plusieurs années entre les Promoteurs d'un nouveau systême d'Artillerie, & les partisans de l'ancien. Différens écrits ont été produits & imprimés de part & d'autre : les Officiers d'Artillerie attachés à l'ancien, par une longue étude & une longue expérience, tant en guerre qu'en paix, ont manifesté leurs sentimens en se nommant & en signant leurs écrits; M. de Saint Auban, Inspecteur Général de l'Artillerie, présenta un Mémoire au Ministre le 4 Avril 1768, & ce Ministre (persuadé sans doute, de tous les avantages du nouveau systême & de la préférence qui devoit lui être donnée sur l'ancien) ordonna en réponse à M. de Saint-Auban, le 7 du même mois, de

garder sur cet objet le plus profond silence. La seule demande cependant, que faisoit au Ministre cet Officier Général, & sur laquelle il insistoit fortement, étoit que l'on voulût bien ordonner à ceux qui soutenoient une opinion contraire à la sienne, de répondre d'une manière positive à tous les objets insérés dans son Mémoire (a).

Au mois de Septembre de la même année 1768, parut un Ouvrage de feu M. de Valiere, imprimé avec approbation & privilège du Roi, Ouvrage avoué par M^{rs} ses fils, dont l'aîné est Lieutenant Général des Armées du Roi, Directeur Général de l'Artillerie; & le second Maréchal-de-Camp, Inspecteur Général de la Cavalerie & Gouverneur de Saint-Domingue. Cet écrit a pour titre : *Traité de la défense des Places par les Contre-mines, avec des Réflexions sur les principes de l'Artillerie.*

Un Auteur anonyme fit à cet ouvrage une réponse, qui a été imprimée & est publique; elle a pour titre : *Observations sur un Ouvrage attribué à feu M. de Valiere.*

L'Auteur anonyme feignant de méconnoître M. de Valiere, & sans discussion des objets, se permet une libre carrière d'injures & d'invectives contre la mémoire de ce Chef, à jamais respectable, non-seulement dans l'Artillerie,

(a) Ce Mémoire a été produit à M^{rs} les Maréchaux de France, & est inséré dans la Collection imprimée & publique des autres Mémoires qui, sur l'Artillerie, ont été respectivement présentés.

mais dans toute l'Europe. Il ne traite pas avec plus d'indulgence ceux qui se font gloire d'avoir pensé & de penser comme feu M. de Valiere.

Le premier des Lieutenants d'un Régiment d'Artillerie, répondit à cette brochure par une lettre qui a été imprimée, & est publique; elle a pour titre : *Lettre d'un des plus anciens Lieutenants d'un Régiment du Corps Royal de l'Artillerie*, à l'Auteur de la brochure intitulée : *Observations sur un ouvrage attribué à feu M. de Valiere.*

Cet Officier en relevant les contradictions de l'Auteur anonyme, lui reprochoit au nom de ses camarades le peu de respect & d'égard qu'il avoit manifesté contre la mémoire de M. de Valiere, contre M. son fils, contre ses autres Chefs & contre les Officiers d'Artillerie, qui pensoient comme eux.

M. du Pujet, Officier d'Artillerie, dont le mérite & les talens sont aussi généralement connus que regrettés, avoit plus de quinze ans, avant qu'il fût question de nouveaux systèmes d'Artillerie courte & légère, composé des *Mémoires pour servir d'instruction aux Officiers d'Artillerie*, dont les manuscrits sont entre les mains de plus de deux cens; ces Mémoires ont été imprimés sans l'approbation & la permission de leur Auteur, ainsi qu'il l'a fait annoncer lui-même dans tous les Journaux. L'accueil favorable du Public Militaire pour un Ouvrage aussi instructif, l'éloge particulier qu'en a fait le Roi de Prusse, en ordonnant qu'il fût traduit du François en Allemand, ainsi que l'ont an-

noncé les Écrits périodiques, pour servir d'instruction, non-seulement à ses Officiers d'Artillerie, mais à ses Généraux.

Cet accueil & ce suffrage général, étoient des coups trop directement portés aux nouveaux systèmes d'Artillerie, pour ne pas exciter la colere de ceux qui en étoient les Promoteurs. L'écrivain de ce parti, conservant toujours avec soin l'anonyme, fit paroître & publier une brochure de 286 page in-8°. qui a pour titre : *Artillerie nouvelle*.

C'est dans cet Ouvrage que sans établir de principes, sans citer aucune opération de guerre, sans égard & sans ménagement pour les personnes, il fait penser M. du Pujet comme il n'a jamais pensé, il change ses expressions pour les ridiculiser : pour en juger, il n'y a qu'à comparer l'*Essai sur l'usage de l'Artillerie*, par M. du Pujet, avec la critique intitulée : *Artillerie nouvelle*. Le lecteur impartial décidera que ce critique en s'abandonnant aux injures, perd de vue à chaque instant les objets qu'il veut combattre, en se livrant aux personnalités.

M. du Pujet a fait à cet écrit une Réponse imprimée, & qui a pour titre, *Réponse de l'Auteur de l'Essai sur l'usage de l'Artillerie dans la guerre de Campagne & dans celle des Sieges*, à l'Auteur d'un livre intitulé : *Artillerie nouvelle*.

Quelques solides que soient les bonnes raisons, & les vrais principes qui leur servent de base, il semble qu'un Auteur aussi célèbre eût pu se dispenser de répondre à une production

tion

tion qui méritoit aussi peu d'attention de sa part.

Le Ministère de la guerre étant changé, M. le Marquis de Monteynard voulut approfondir par lui-même les objets qui formoient la diversité des opinions; il écouta avec l'attention qu'il donne à tout ce qui peut intéresser le service du Roi, les observations des partisans de l'ancienne Artillerie. Il écouta de même celles des partisans de la nouvelle, & afin d'asseoir un jugement plus positif, il ordonna le 12 Juillet 1772, que l'on fît à Douay des expériences sur une piece de quatre ancienne, & sur une piece du même calibre du nouveau système: ses ordres portoient d'amener les procédés de ces épreuves au même point d'égalité de part & d'autre.

Le procès-verbal de ces expériences, lui prouva les avantages reconnus de tous les tems des pieces longues & anciennes sur les nouvelles courtes & légères. Le peu de recul, le plus d'étendue & de justesse des portées des premières sur les secondes, lui prouva aussi combien les expériences de Douay différoient de celles qui avoient été faites à Strasbourg en 1764. Voulant à dessein faire paroître dans celles de Strasbourg les portées des anciennes moins étendues, on y avoit employé pour leur exécution des boulets de deux lignes devant, tandis qu'aux nouvelles & des mêmes calibres, on employoit des boulets d'une ligne devant, & qu'on donnoit aussi à ces dernières un demi degré, &

même deux tiers de degré au dessus de l'horizon de plus qu'aux anciennes (a).

L'intention de M. le Marquis de Monteynard, étoit, pour qu'il ne pût lui rester aucun doute, de faire continuer ces expériences comparatives sur des pieces, tant anciennes que nouvelles, & des calibres supérieurs à celui de quatre. Ce Ministre ayant quitté son département, avant d'avoir rempli son objet sur cette partie intéressante du service, les expériences projetées, & cependant indispensablement nécessaires n'ont pas eu lieu.

Les loix de la nature sont fixes, déterminées & immuables ; il ne dépend pas de la volonté des hommes d'en changer les effets.

Il ne peut pas, par exemple, dépendre de la fantaisie des hommes, de faire porter un pistolet aussi loin & aussi juste qu'un fusil ; l'un & l'autre de même calibre & chargés de la même quantité de poudre.

Des vérités constantes, établies d'après une saine Physique, ne peuvent varier dans leurs résultats & leurs conséquences ; on peut à dessein les obscurcir par les nuages dont on a l'adresse de les envelopper ; mais cette vérité ne perdant

(a) Le Procès-verbal de ces expériences, qui est joint à la Collection imprimée des Mémoires, qui ont été présentés à M^{rs} les Maréchaux de France, montre évidemment tous les avantages de la piece de quatre ancienne, sur la nouvelle de même calibre, & tous les défauts & les inconvénients de celle-ci.

jamais ses droits, dégagée de ce qui la masquoit, n'en reparoit qu'avec plus d'éclat.

Personne n'ignore qu'il seroit avantageux aux Troupes, d'avoir des fusils plus légers que ceux dont elles sont armées.

On a employé tous les moyens pour pouvoir allier cette légèreté avec la solidité & l'utilité du service ; l'expérience, qui seule a le droit de prononcer, a toujours montré, & même en dernier lieu, que si l'on diminueoit de trois, de deux & même d'un pouce la longueur actuelle du canon du fusil de soldat, les portées de l'arme devenoient moins étendues & le tir moins juste.

D'après une vérité aussi incontestablement reconnue, ne regarderoit-on pas, comme une ridicule absurdité, la proposition que l'on feroit de le diminuer de 14 pouces, tiers de la longueur du canon du fusil de soldat, & de le réduire à 28 pouces au lieu de 42 ?

Tous les objets pouvant être comparés, on peut aussi faire l'application du fusil de soldat, à ce qui se passe en grand pour les pieces de canon.

Depuis plus de quatre siècles, les Officiers d'Artillerie ont cherché & imaginé des moyens pour allier la sûreté du service de l'Artillerie, avec la légèreté & la facilité de son transport ; toutes les expériences ont réuni les suffrages aux dimensions fixées pour les cinq calibres, par l'Ordonnance de 1732 : on a cependant proposé (& la proposition a été adoptée) de diminuer d'un tiers la longueur des canons de

de 4, de 8 & de 12, de diminuer aussi d'un tiers pour les uns, & de moitié pour les autres, la solidité & le poids du métal; voilà les procédés, c'est aux connoisseurs à juger.

M. le Duc d'Aiguillon, successeur de M. le Marquis de Monteynard au Ministère de la Guerre, engagea le Roi de faire assembler M^{rs} les Maréchaux de France, de Richelieu, de Soubise, de Comtade & de Broglio, pour examiner les différentes opinions sur l'Artillerie de M^{rs} de Gribauval & de Saint-Auban, & de demander à M. le Marquis de Valiere, Directeur Général de l'Artillerie, des Mémoires sur cet objet; Mémoires qui ont été respectivement produits, & sont rassemblés dans la collection qui en a été imprimée, & qui est publique.

On présenta en même tems à chacun de M^{rs} les Maréchaux de France, une brochure imprimée qui a pour titre : *Lettre d'un Officier d'Artillerie, à un Officier Général sur les questions qui agitent l'Artillerie, relativement aux changemens qui y ont été faits depuis 1764.*

Cette brochure d'un Auteur anonyme, n'a pas été communiquée à M. le Marquis de Valiere, à cause sans doute, des injures qu'elle contenoit contre plusieurs personnes recommandables par leur mérite & leurs talents : & plus particulièrement dès la premiere page, contre M. de Saint-Auban, où l'Auteur anonyme n'y attribue l'avancement, les grades & les honneurs, dont cet Officier Général est décoré qu'à une charge vénale & à l'intrigue : il ajoute, même premiere page, que par son opposition aux nou-

veaux systèmes d'Artillerie, il compromet une réputation de savoir, dont il n'avoit pas encore fourni de titre qui pût servir à la lui contester.

Cette brochure contenant des calomnies & des injures aussi atroces, étoit bien faite pour indigner & révolter ceux à qui on avoit osé la présenter; aussi le Gouvernement a-t-il ordonné, que toute l'édition adressée à Paris à la Veuve *Duchefne*, fût arrêtée & confisquée. Malgré des ordres aussi positifs, elle ne se distribue pas moins en Province, d'où un exemplaire a été adressé par la poste à M. de Saint-Auban (a).

Depuis l'impression & la distribution des *Lettres d'un Officier d'Artillerie à un Officier Général*; a paru un autre espece de libelle qui a pour titre: *l'Etat actuel de la querelle sur l'Artillerie, à Amsterdam, chez Arkste & Merkus.*

Cette brochure contient 75 pages, petit in-8^o. Elle est suivie d'un autre imprimé, contenant 28 pages, qui a pour titre: *Observations faites sur le livre intitulé, Artillerie nouvelle, pour les articles relatifs à l'exécution des fontes.*

Cet écrit est précédé d'un avant-propos, où l'Auteur anonyme dit: *qu'il s'est chargé de ré-*

(a) Cet Officier Général n'oppose & croit n'avoir dû opposer à un écrit anonyme aussi calomnieux, que le mépris; mais pour dissiper toute l'illusion que ce libelle pourroit faire naître dans l'esprit des personnes, dont M. de Saint-Auban n'est pas particulièrement connu, il a pensé qu'il devoit seulement se montrer tel qu'il est depuis quarante-six ans qu'il sert, par l'exposition de ses services depuis 1729 jusques à présent.

pondre in globo, à tous les Ouvrages de tous les adversaires du nouveau système d'Artillerie.

L'Ouvrage est terminé par une lettre de 4 pages, qui a pour titre : *Lettre de M***. Capitaine au Corps Royal de l'Artillerie, à M***. sur un passage de l'Introduction à l'Histoire des Minéraux de M. de Buffon, relatif à une opération du nouveau système d'Artillerie.*

On ne voit dans cette brochure qu'une répétition de ce qu'a dit cet Auteur anonyme dans ses *Observations sur un Ouvrage attribué à M. de Valiere*, dans sa *Nouvelle Artillerie*, & dans ses *Lettres à un Officier Général*.

Cet Écrivain se dispense toujours d'entrer dans aucune analyse, ni discussion solide des objets qu'il traite, tranche, en maître de l'Art sur toutes les questions, veut que soi soit ajoutée à tout ce qu'il prononce. Les connoisseurs & les gens du métier, sans partialité & dégagés de tout intérêt personnel, jugeront des conséquences de cet Auteur par les raisons qui lui ont été opposées.

L'espérance d'une élévation prématurée lui fait prôner, dans tout le cours de ses Ouvrages, l'avantage inestimable de l'arbitraire & de l'avancement hors de rang & sans aucun égard à l'ancienneté.

Quoiqu'il soit dans l'impossibilité de citer aucune opération de guerre, où il ait assisté, il ne taxe pas moins tous ses prédécesseurs, ses chefs & ses contemporains de l'ignorance la plus caractérisée : les la Fretiliere, les Saint-Perier, les Saint-Hilaire, les du Brocard, &

les Valiere, n'ont eu selon lui que des notions absurdes & grossieres sur l'Artillerie ; leurs préceptes & leurs maximes , de quelque succès qu'elles ayent été suivies , doivent rester ensevelies dans le plus profond oubli.

Il annonce que d'*heureuses découvertes* , seront données à l'Artillerie par un *génie inventeur* ; & l'Auteur moderne se charge de développer & de montrer avec évidence les avantages surprenans que procureront ces *heureuses découvertes* ; l'Artillerie qui , selon lui , depuis sa création , avoit resté dans l'obscurité d'une marche de routine , & suivie par principes d'éducation des vieux préjugés , les regardera à l'avenir comme caducs & les abandonnera pour toujours.

L'Artillerie courte & légère , mais très-multipiée dans les armées , décidera seule désormais des batailles ; *elle passera par tout où pourroit passer le Cavalier le mieux monté* ; aucun obstacle ne pourra l'arrêter. Les manœuvres à bras d'hommes qui autrefois n'étoient employées , que lorsque le terrain & la proximité de l'ennemi les permettoient , seront employées exclusivement & dans toutes les occasions.

Le grand recul de cette Artillerie légère , ne fera jamais un obstacle à son exécution ni dans aucune circonstance à la guerre.

La durée des pieces nouvelles qui est de plus de moitié inférieure à celle des anciennes , ne devra pas entrer en considération , par la facilité que l'on procurera de les remplacer promp-

rement, à quelque éloignement que l'on soit de nos Frontières.

L'infériorité de la portée de ces pieces courtes, sera supplée en les tirant à une plus grande élévation au dessus de l'horison; on avoit cru jusqu'ici (mais mal-à-propos sans doute) qu'en tirant à des degrés plus bas & plus rapprochés de l'horison, on ne se privoit pas des avantages des ricochers, & que les boulets tirés à des degrés plus élevés, & suivant une direction parabolique s'enterroient dès leur premiere chute & produisoient des effets moins meurtriers.

Quant à la variation & au peu de justesse du tir inséparable de pieces aussi courtes, le secours de la *hausse à charniere & à coulisse*, en déterminera la précise direction, & d'après l'Auteur moderne, il sera seulement question dans les endroits où les deux roues de l'affût ne seroient pas de niveau, *d'élever la plate-forme d'un ou deux pouces du côté le plus bas.*

Jusqu'ici, l'Artillerie de Campagne n'avoit pas mené à sa suite un approvisionnement de madriers à plate-forme, elle avoit tiré à rase terre dans toutes les circonstances; elle ne s'est servi de plate-forme en Campagne, que lorsqu'il a été nécessaire de tirer à embrasure contre quelques petits forts, & dont le Général vouloit s'emparer; avantage, dont on est privé avec les pieces courtes qui, ne pouvant entrer assez avant dans les embrasures en détruiroient les joues; l'Auteur qui veut bien convenir de ce défaut y supplée par des approvisionnemens

de pieces plus solides qu'il rassemble dans des dépôts à portée des endroits, où il croit devoir les employer, quelque éloigné qu'il puisse être des Frontieres.

Si la pratique à la guerre faisoit reconnoître dans l'exécution de cette nouvelle Artillerie, quelques uns des inconveniens dont on vient de faire mention; l'Auteur moderne prétend qu'ils seront amplement dédommagés par la vivacité & l'immense quantité de feu que fournira cette Artillerie légère.

Les hommes jadis célèbres, qui en Tactique s'étoient acquis la plus haute réputation, qui croyoient connoître le génie & le caractère de notre Nation, ne donnoient pas une confiance aussi entiere à la vivacité du feu de l'Artillerie & de l'infanterie. Ils pensoient même que dans une ordonnance & une combinaison générale de Tactique, l'Artillerie ne devoit y entrer que comme un accessoire, indispensable à la vérité, mais qui n'est qu'accessoire; ils pensoient aussi que la force du choc du fusil armé de sa bayonnette, & la charge sans tirer produisoient infailliblement d'heureux succès, que ce moyen employé à propos par une habile Chef, conduisoit ordinairement à la victoire (a).

(a) Le Régiment de Boisgélin, Infanterie, mit en pratique au Joanesberg l'année 1762, les maximes de nos prédécesseurs. Ce Régiment après avoir essuyé deux décharges sans tirer, marcha hardiment aux ennemis avec la bayonnette, fit plier la premiere ligne, ainsi que la seconde qui se formoit après la déroute de la premiere.

L'Auteur moderne, dont on vient de parler, qui s'est chargé de répondre in globo, à tous les Ouvrages de tous les adversaires des nouveaux systèmes d'Artillerie, porte ses vues bien plus loin, en croyant relever les fautes & les erreurs qu'il apperçoit dans les écrits de ceux qui ont le plus mérité de la Nation; dans la brochure intitulée, *État actuel de la querelle de l'Artillerie*, il attaque le célèbre M. de Buffon, dont les Ouvrages (n'en déplaise à l'Auteur moderne) passeront à la postérité avec les éloges que mérite leur Auteur. M. de Buffon s'énonce ainsi, page 341, de l'*Introduction à l'Histoire des Minéraux*.

« C'est sans doute parce que l'on ignoroit » jusqu'à quel point va cette altération de fer » (pour la masse & pour la cohérence de ses » parties à chaque fois qu'on le chauffe) ou » plutôt parce qu'on ne s'en doutoit pas du » tout que l'on imagina, il y a quelques années

On veut cependant inspirer aux Troupes Françaises, une entière confiance au canon qui est affecté aux Régimens; on cite dans des Mémoires imprimés, & qui sont publics, l'exemple des Autrichiens. L'Auteur de ces Mémoires s'énonce ainsi;

« J'ignore jusqu'à quel point nos Troupes prendront » confiance dans cette Artillerie, mais j'ai vu en Autriche, qu'après l'expérience, on n'osoit plus remettre en » ligne des Troupes qui avoient essuyé ce malheur, qu'après avoir remplacé leurs pièces ».

Il faut espérer du courage de la Nation Française, que nos Troupes oseroient se montrer en ligne, & combattre quoiqu'elles fussent privées du canon, qui n'a commencé à leur être affecté qu'à la dernière guerre.

» dans notre Artillerie , de chauffer les boulets
 » dont on vouloit diminuer le volume. On
 » m'a assuré que le calibre des canons nouvel-
 » lement fondus , étant plus étroit que celui
 » des anciens canons , il a fallu diminuer les
 » boulets , & que pour y parvenir on avoit fait
 » rougir ces boulets à blanc , afin de les ratifier
 » ensuite plus aisément en les faisant tourner.
 » On m'a ajouté que souvent on est obligé de
 » les faire chauffer cinq à six fois , & même huit
 » à neuf fois pour les réduire autant qu'il est
 » nécessaire. Or , il est évident par mes expé-
 » riences , que cette pratique est mauvaise ; car
 » un boulet chauffé à blanc neuf fois , doit
 » perdre au moins le quart de son poids , &
 » les trois quarts de sa solidité ; devenu cassant
 » & friable , il ne peut servir pour faire breche ,
 » puisqu'il se brise contre les murs. Et , devenu
 » léger , il a aussi pour les pieces de Campagne
 » le grand désavantage de ne pouvoir aller
 » aussi loin que les autres » ,

Que M. de Buffon , soit sur un rapport peu
 exact , soit par une faute de copiste ou par
 toute autre que ce soit ; ou ait été trompé sur le
 calibre des pieces du nouveau système ; qu'il
 l'ait cru plus étroit , tandis qu'il est le même ,
 tant aux anciennes qu'aux nouvelles ; cette erreur
 qui n'en est qu'une de fait , ne paroît qu'une
 critique très-déplacée , faite par un Auteur qui
 croit par-là se donner quelque relief , sans s'ap-
 percevoir que l'erreur qu'il veut relever , ne
 détruit en aucune façon les solides raisons que
 donne M. de Buffon , pour prouver d'après ses

propres expériences, que les boulets chauffés à blanc plusieurs fois, pour en diminuer le volume, à quelque calibre de pieces qu'ils puissent être employés, n'en ont pas moins les défauts qu'il leur attribue, tant pour la diminution de leur poids, que pour la friabilité que leur procure les procédés que cite M. de Buffon; ce qui les rend par conséquent d'un usage de pratique à la guerre beaucoup moins utile, & même dangereux pour le service que l'on en doit attendre.

Ce procédé, introduit dans la nouvelle Artillerie, de chauffer & de faire rougir les boulets, s'opere non-seulement à l'égard de ceux déposés anciennement dans les Arcénaux, qui, se trouvant trop gros ont besoin d'être diminués pour servir aux pieces auxquelles ils sont destinés; mais même sur ceux qui se fondent journellement dans les forges, auxquels on donne exprès plus de diametre qu'au calibre ordinaire, afin de les y réduire en les exposant ainsi rougis sous un martinet, par lequel ils sont battus jusqu'à ce qu'ils n'aient plus que le diametre prescrit; d'où il résulte que tous les boulets coulés depuis huit ou dix ans (& cet approvisionnement est immense) ont les défauts annoncés par M. de Buffon, ce qui paroît mériter l'attention du Ministère.

L'apologiste de tous les nouveaux systèmes d'Artillerie, dit très-affirmativement que, *malgré la diminution de poids procurée aux boulets qui seront tirés uniquement par les pieces de Campagne, & qu'à quelque point qu'on puisse admettre que ces boulets soient allégés, ils auront beau-*

(xvij)

coup plus de masse qu'il ne leur en faut pour renverser des hommes & des chevaux.

De sorte que, selon cet Auteur, quelque différence de poids que puissent avoir entr'eux des boulets, pourvu qu'ils conservent le même volume & le diamètre fixé, ils seront d'un service aussi utile.

Cette assertion peut être comparée à celle du même Auteur page 221 des *Lettres d'un Officier d'Artillerie à un Officier Général*, où pour répondre à ce qu'on lui opposoit sur les portées, & à ce qu'on lui disoit : qu'entre des boulets de même poids, « les uns ne peuvent avoir plus » de portée, que parce qu'ils ont plus de vitesse ; mais qu'ils ne peuvent avoir plus de » vitesse sans arriver plutôt au but, ni arriver » plutôt au but sans s'écarter moins de leur » direction, donc les pièces longues ont plus » de justesse du côté du tir ».

Voici la réponse de l'Auteur moderne à cet article.

Voilà, comme vous voyez, Monsieur, un argument bien en forme, & dont l'Auteur a dû s'applaudir après l'avoir fait. Vous conviendrez cependant qu'il n'y en eut jamais de plus faux ; car assurément un boulet, un corps en général de même poids qu'un autre, partant du même point & au même instant, peut, s'il a moins de vitesse, arriver au même but plus tard que cet autre, quoiqu'il suive exactement la même direction ; je pese autant que vous, nous partons tous deux à dix heures de la même porte ; vous arriverez plutôt que moi, si vous marchez plus vite, quoique

(xvij.)

Je suive le même chemin & la même direction que vous.

Dans un autre endroit de ces mêmes lettres page 282, l'Auteur dit : *que l'on saura si la nouvelle Artillerie de bataille vaut mieux que l'ancienne, en choisissant quatre ou cinq Officiers d'Artillerie dans le nombre de ceux qui preferent l'ancienne; leur donner des pieces des trois calibres, telles qu'on s'en est servi à la guerre depuis 1732 jusqu'à ce jour; les monter, les armer de même, & leur donner des boulets à deux lignes devant, comme elles les ont eues jusqu'à la fin de la dernière guerre & suivant l'Ordonnance de 1732.*

Il n'y a qu'à choisir d'autre part quatre ou cinq Officiers qui entendent bien le service de la nouvelle Artillerie, leur donner des pieces de trois calibres, montées & armées avec des boulets à une ligne devant, ainsi qu'il est prescrit par le nouveau règlement, &c.

Par les trois passages ci-dessus que l'on vient de rapporter, on peut juger de la solidité des raisons qu'il oppose aux partisans de l'ancienne Artillerie, dans le cours de ses Ouvrages.

F I N.

208026













